



4



1

1
Bibliotheca L. On. 11
14-12-R-16

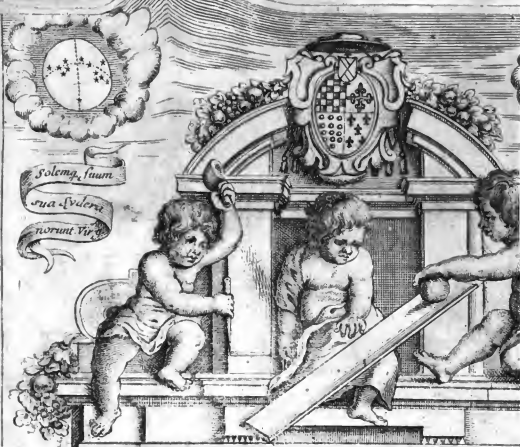
2
ex ordine neque non ferre debitoris

— 16. 6. 17

2. 10. 1900

[illegible]

14-20. K. 6



IOANNIS CARAMVELIS
MATHESIS
NOVA

*Iuniorum Inventa cum Veterum Fundamenta
conferens, vastissimamq. Mathematicum Ency-
clopetiam, speculativè et practicè ad summam
brevitatem et facilitatem reducens.*

EIVS PRÆCIPVÆ PARTES SVNT,

*Logarithmica, Combinatoria, Trigonometria
DIAPHOTÆ, seu Geometricus Circulus, Archite-
ctura Militaris, Musica, Metallurgia, Statistica, et
Meteorologia.*

*Accedit INTERIM ASTRONOMICVM, Sphæ-
ricas, Oscillatorias, et Rectilineas Hypothesas
Motuum Cælestium exhibens.*



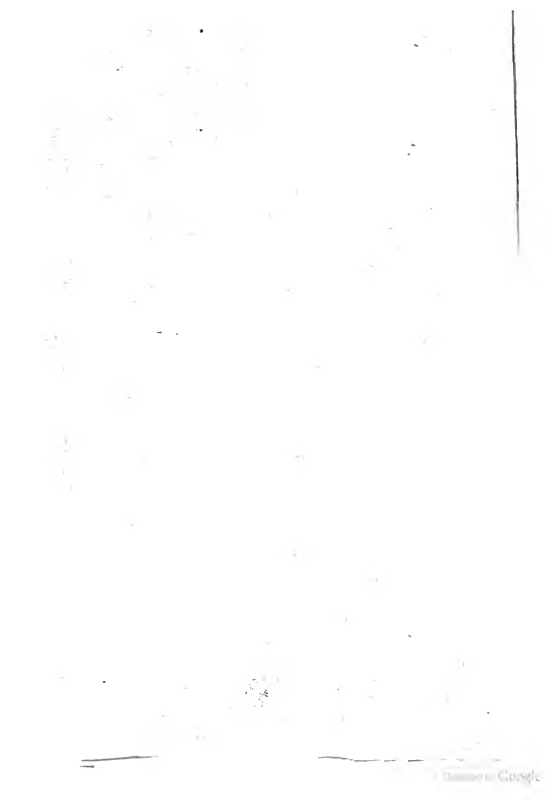
ANNO DOMINI M DC



SVPERIORVM PERMISSV.

CAMPANIAE, in Officiâ Episcopali, apud Sebastianum Ale-

Profrons Lugduni, apud Laurentium Anisson.





EXCELLENTISSIM
ET REVERENDISSIMO

D. DIDAC
SARMIENT
VALLADARES

EPISCOPO PLASENTINO,
EX CASTELLÆ PRÆSIDE
INQUISITORI GENERA

D. C.

IOANNES CARAMVEL.



VARIOSA, noua, subti-
geniosa traditurus, (&
fimo sæculo, quod Ca-
figurat in Zoilos) Patr-
Eulismo, & Excellentil-
digeo. Et quia in
Strinæ, & Virtutis em-
reperio, ad Tuum Patrocinium confugio
mireris, si hos Nouæ Matheseos Canone
Terrestri & Aethereæ, Physicæ & Ethicæ I



pædiæ leges præscribunt, à Te defendi postulem, quem Sacrorum Canonum Symperasmata, & Legum Civilium Harmoniam Vallisoletana Vniversitas propugnantem, cum applausu, & admiratione suspexit. Illarum Te exornavit Notitia, ut Regiæ Castellæ præfideres; & illorum Cognitio, ut Inquisitioni Generali præfideas, & sicut doctrinâ Hispaniam foves, sic in eâ conserves puritatem doctrinæ. Tuas laudes hæc Mathemata celebrant, quæ dum Lineæ Refluentes accensent Logarithmos, Lineæ imagine Regiæ Majestatis Rescitudinem exprimunt, & Logarithmis Te, & alios Ministros repræsentant, qui integritate suâ Hispanias reddidere felices. Crescente Lineâ Logarithmi decrescunt; & quia Tu, ut Regis Authoritatem, & Majestatem augeas, Te & Tua tam animosè impendis, tam generosè expendis, ut divitias contemnere, & valetudinem judicis prodigere, Te LOGARITHMVM REGIVM dicam, & quia à Λογος, *Ratione*, & Ἀριθμος *Numero* nomen Λογαριθμὸς fortitur, rationi consentaneum videtur, ut à Tuâ Prudentiâ, & Directione multas Hispania victorias, & triumphos expectet, quos fera Posteritas numeret. Vale.

4

S Y N T A G M A
Q V I N T V M.
LOGARITHMICA.

D E

Numeris & Lineis, Rationalibus seu Artificialibus.

*Est Scientia Nova; Arithmeticam cum Geometria conjungens; à Nepero
sub annum MDCXV. inventa, promota à Briggs; & tandem
à nobis, ut putamus, perfecta.*

A

PROOE-

P R O O E M I V M.

De Sinuum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.



Triangulum, est *Figura tribus lineis comprehensa: aliter, habens tres angulos.* Et est duplex, Rectilineum, & Sphaericum. Illud rectis componitur, & in superficie planâ describitur:

hoc depingitur in superficie globi, & à tribus circulis majoribus, qui se secant, relinquitur. Circulos autem majores dicimus, qui globum dividunt in duas partes aequales. Possent fieri Trianguli quibuscumque minoribus circulis, at hos Trigonometra considerare, & metiri noluere, & ideo nec nos illos examinabimus.

In omni Triangulo *Basis* est illud latus, in quod demittitur perpendicularum, & alia duo dicuntur *Cossae*. In Rectangulo *Hypotenusa* angulum rectum subtendit: *cossæ* vocantur *Crunæ*. In Obliquangulo autem omnes lineæ vocantur *Latera*. Nec Authores omnino in modo loquendi conveniunt.

In omni Rectilineo Triangulo tres anguli simul sumpti sunt æquales duobus rectis, ut *libr. 1. Element. prop. 32.* demonstravit Euclides. Ergo, si cognoscantur duo anguli, tertius ignorari non poterit. In Sphaericis nihil est ceteri; nam angulorum Summa est inæqualis. Tres anguli sunt majores duobus rectis, & minores quatuor rectis, inquit *Argolus in Pandese cap. 76.*

Sex sunt in omni Triangulo necessariò connexæ: videlicet, tres lineæ, & tres anguli. Ex his, si tria cognoscantur, alia tria necessariò inscitantur.

Trigonometria est quedam Mathematica Logica, quæ resolvit Triangulos.

Triangulum resolvere est, ex cognitione

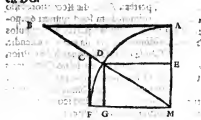
trium ad aliorum trium cognitionem venire:

Vt fiat facilius resolutio, inventæ sunt lineæ, quas *Sinus*, *Tangentes*, & *Secantes* vocamus.

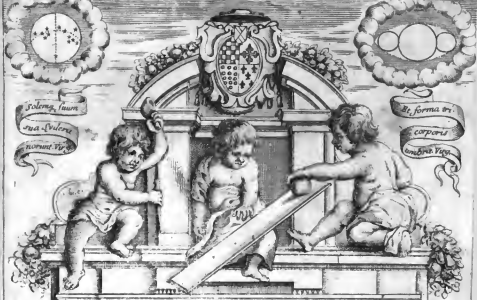
In circulo linea, quæ per centrum transit, & à circumferentiâ in circumferentiam protrahitur, vocatur *Diameter*: quæ à centro ad circumferentiam ducitur, *Semidiameter*, aut *Radius*, aut etiam *Sinus totus* appellatur, ut in figurâ præfenti MA, MD, & MF.

Sinus recti, dicuntur perpendiculara, quæ normaliter cadunt in Radius, ut DG, quod cadit in Radius MF: & DE, quod cadit in Radius MA.

Antisinus, seu *Cosinus* est *Sinus rectus Complementi*. Vnde si *Sinus rectus* sit DG, ejus *Cosinus*, aut *Antisinus* est DE: & si *Sinus rectus* sit DE, ejus *Cosinus*, aut *Antisinus* est DG.



Illam lineam, si substantiam spectes, *Antisinus*, aut *Sinum Complementi* dicere, perinde sit; si claritatem, & facilitatem, eam judico debere potius *Antisinum* vocari: nam *Sinus rectus*, & *Sinus Complementi* à duobus connexis arcibus denominantur: ab uno autem *Sinus*, & *Antisinus* nascuntur enim ab eodem arcu, ab eodem puncto, & *Antisinus* ad angulum rectum Sinum terminat, & in qua



IOANNIS CARAMVELIS
MATHESIS
NOVA

*Iuniorum Inventa cum Veterum Fundamentis
confrens, vasis summae Mathematicum Ency-
clopesiam Speculativè et practicè ad summam
brevitatem et facilitatem reducens.*

EIVS PRÆCIPVÆ PARTES SUNT.

*Logarithmica, Combinatoria, Trigonometrica,
ΔΙΑΦΗΤΗΣ, seu Geometricus Cursus, Architec-
tura Militaris, Musica, Metallurgia, Statica, et
Meteorologia.*

*Accedit INTERIM ASTRONOMICVM, spheri-
cas, Oscillatorias, et Rectilineas Hypotheses
Motuum Cælestium exhibens.*



ANNO DOMINI M DC LXX.

SVPERIORVM PERMISSV.

*CAMPANIAE in Officinâ Episcopali. apud Robustum Allectum
Prostant Ludani apud Laurentium Anisson. mdc*





EXCELLENTISSIMO.

ET REVERENDISSIMO D.

D. DIDACO

SARMIENTO
VALLADARES

EPISCOPO PLASENTINO, &c.

EX CASTELLÆ PRÆSIDE

INQUISITORI GENERALI.

D. C.

IOANNES CARAMVEL.



VRIOSA, noua, subtilia, & ingeniosa traditurus, (& hoc pessimo sæculo, quod Catones de-figuratur in Zoilos) Patrono Doctissimo, & Excellentissimo indigeo. Et quia in Te Doctrinæ, & Virtutis eminentiam reperio, ad Tuum Patrocinium confugio. Nec mireris, si hos Nouæ Matheseos Canones, quæ Terrestri & Aethereæ, Physicæ & Ethicæ Encyclo-

LIBRARY OF THE
MUSEUM OF
ART AND
ARCHAEOLOGY
LONDON

prolog

pædiæ leges præscribunt, à Te defendi postulem, quem Sacrorum Canonum Symperasmata, & Legum Civilium Harmoniam Vallisoletana Univerſitas propugnans, cum applausu, & admiratione suscepit. Illarum Te exornavit Notitia, ut Regiæ Castellæ præsideres; & illorum Cognitio, ut Inquisitioni Generali præsideas, & sicut doctrinâ Hispaniam foves, sic in eâ conserves puritatem doctrinæ. Tuas laudes hæc Mathemata celebrant, quæ dum Lineæ Reſſuentes accensent Logarithmos, Lineæ imagine Regiæ Majestatis Rectitudinem exprimunt, & Logarithmis Te, & alios Ministros repræsentant, qui integritate suâ Hispanias reddidere felices. Crescente Lineâ Logarithmi decrescunt; & quia Tu, ut Regis Authoritatem, & Majestatem augeas, Te & Tua tam animosè impendis, tam generosè expendis, ut divitias contemnere, & valetudinem judicis prodigere, Te LOGARITHMVM REGIVM dicam, & quia à Λογος, Ratione, & Αριθμος Numero nomen Λογαριθμὸς sortitur, rationi consentaneum videtur, ut à Tuâ Prudentiâ, & Directione multas Hispania victorias, & triumphos exspectet, quos sora Posteritas numeret. Vale.

4

SYNTAGMA QVINTVM. LOGARITHMICA.

DE

Numeris & Lineis, Rationalibus seu Artificialibus.

*Est Scientia Nova; Arithmeticam cum Geometria conjungens; à Nepero
sub annum MDCXV. inventa, promota à Briggio: & tandem
à nobis, ut putamus, perfecta.*

A

PROOE

P R O O E M I V M.

De Sinuum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.



Triangulum, est Figura tribus lineis comprehensa: aliter, habens tres angulos. Et est duplex, Rectilineum, & Sphaericum. Illud rectis componitur, & in superficie planâ describitur:

hoc depingitur in superficie globi, & à tribus circulis majoribus, qui se secant, relinquitur. Circulos autem majores dicimus, qui globum dividunt in duas partes aequales. Possent fieri Trianguli quibuscumque minoribus circulis, at hos Trigonometra considerare, & metiri noluere, & ideo nec nos illos examinabimus.

In omni Triangulo *Basis* est illud latus, in quod demittitur perpendicularum, & aliâ dno dicuntur *Cossa*. In Rectangulo *Hypotenusa* angulum rectum subtendit: *coste* vocantur *Cura*: in Obliquangulo autem omnes lineæ vocantur *Latera*. Nec Autores omnino in modo loquendi conveniunt.

In omni Rectilicâ Triangulo tres anguli simul sumpti sunt æquales duobus rectis, ut *libr. 1. Element. propos. 32.* demonstravit Euclides. Ergo, si cognoscantur duo anguli, tertius ignorari non poterit. In Sphaericis nihil est certius: nam angulorum Summa est inæqualis. Tres anguli sunt majores duobus rectis, & minores quatuor rectis, inquit *Argolus in Pandectis cap. 76.*

Sex sunt in omni Triangulo necessario connexa: videlicet, tres lineæ, & tres anguli. Ex his, si tria cognoscantur, alia tria necessario inferentur.

Trigonometria est quædam Mathematica Logica, quæ resolvit Triangulos.

Triangulum resolvere est, ex cognitione

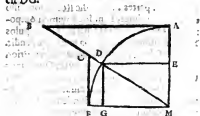
trium ad aliorum trium cognitionem venire:

Ut fiat facilius resolutio, inventæ sunt lineæ, quas *Sinus*, *Tangentes*, & *Secantes* vocamus.

In circulo linea, quæ per centrum transit, & à circumferentiâ in circumferentiâ protenditur, vocatur *Diameter*: quæ à centro ad circumferentiâ ducitur, *Semidiameter*, aut *Radius*, aut etiam *Sinus totus* appellatur, ut in figurâ præsentî MA, MD, & MF.

Sinus recti, dicuntur perpendiculari, quæ normaliter cadunt in Radium, ut DG, quod cadit in Radium MF: & DE, quod cadit in Radium MA.

Antisinus, seu *Cosinus* est Sinus rectus Complementi. Vnde, si Sinus rectus sit DG, ejus *Cosinus*, aut *Antisinus* est DE: & si Sinus rectus sit DE, ejus *Cosinus*, aut *Antisinus* est DG.



Illam lineam, si substantiam spectes, *Antisinum*, aut *Sinum Complementi* dicere, perinde sit: si claritatem, & facilitatem, eam iudico debere potius *Antisinum* vocari: nam *Sinus rectus*, & *Sinus Complementi* à duobus connexis arcibus denominantur: ab uno autem *Sinus*, & *Antisinus* nascuntur enim ab eodem arcu, ab eodem puncto, & *Antisinus*, ad angulum rectum Sinum terminat, & in *Quadrante*.

drant alterum Radium ducitur. Nam à puncto D.v.gr.cadit Sinus rectus DG. in Radium MF: & ab eodem puncto D, Antifinus DE, in alterum Radium, nempe in AM, dirigitur.

Sinus versus, quem alii *Sagittam* appellant, est residuum Antifinus ad Radium. Nam Arcus FD. habet Sinum rectum DG, Antifinus DE, cui est æqualis linea GM, cui, si addideris lineam GF, habebis Radium. Et hanc ipsam lineam GF, Geometrae *Sinum versum*, seu *Sagittam* appellant.

Secans, est linea à centro Quadrantis egressa, & in determinato illo puncto, quo Sinus, & Cofinus concurrunt, arcum secans, qualis est MB.

Tangens, est linea perpendicularis, ab ultimo puncto Radii adscendens, quales sunt FC, & AB.

Sinum longitudinem determinat Circuli peripheria, non enim ultra illam emergunt: Tangentium autem, & Secantium magnitudinem concursus illarum definit: nam Tangens AB, & Secans MB extenduntur, quousque cœant, & concurrant in B.

Sinum, Tangentium, & Secantium Tabula dicitur Canon ille, in quo ad singula Quadrantis minuta Sinus recti ponuntur. Et in ipsâ omnium Triangulorum, qui describuntur, cogitari possunt, anguli, & lineæ reperiuntur.

Valde importuna erat Veterum Geometrarum hypothesi, iubeant enim Radium 60. partibus constitui: & illas subdividi iterum in 60. partes. At hodie Recentiores illo Radio non utimur, nam loco numeri 60. ponimus 1000. & singulas partes in scrupulos 1000. dividimus: ut Tabula præfens ostendit.

Hæc Tabula duas Columnas habet. Prior, quæ Arcus inscribitur, ab initio Quadrantis Gradus numerat: posterior, quæ inscribitur Sinus, Arcuum datorum Sinus rectos metitur. Post singulos Sinus duo sequuntur Numeri; quorum primus est inter præcedentem, & sequentem Sinum discrimen: Secundus huius discriminis est sexta pars. Verbi gratia.

grad. 10	17364.	Sinus grad. 10.
	1716.	Differ. inter grad. 10. & 11.
	286.	Differentia Sextans.
grad. 11	19080.	Sinus grad. 11.

Hinc deducere poteris Sinus omnium minorum, aut etiam secundorum à Grad. 10. ad 11.

Et primò, si Gradum cum communi sententiâ, 60. minutis componamus, numerus 1716= toti illi gradui intermedio, aut 60. minutis correspondebit, quam ob rem., 171= 6. dabit decimam partem, hoc est, 6': vel 360'': & 17= 16. dabit 36'': unde singulæ differentie unitates, fere bina secunda complectentur. Caterum numerus 286=, dabit partem sextam gradus, seu 10': adeoque 28= 6. dabit 1', vel 60'': & 2= 86. dabit 6'': Ergo, quia 2= 86. sunt fere 3= 00: singulæ differentie unitates, fere binis secundis convenient. His positis, quia scire volebas Sinum gradus 10. 12', 36'': sic discurre.

Grad.	10.	0.	12'	17364=
Minut.	0.	10.		286=
	0.	1.		28=6
	0.	1.		28=6
Secund.	0.	0.	36	17=16
Summ.	10.	12.	36	17724=36

Et quidem tantus est Sinus, quem ex Tabulis communibus crues.

Si tamen cum Henrico Gellibrando, & aliis eruditis lunioribus centum gradum minutis componamus: numerus 1716= toti illi Gradui intermedio, aut centum minutis correspondebit: quam ob rem, 171= 6. dabit decimam partem: hoc est, 10': & 17= 16. dabit decimæ decimam; hoc est, 1'. &c. Tunc ex. gr. tibi assignari Sinum rectum Grad. 10. 21'. Et ego operor sic.

Grad.	10.	0'	17364=
Minut.	10		171=6
	10		171=6
	1		17=16
Summ.	10.	21	17724=36
Habet Tabula comm.			17725=65

Ecce Sinus quæsitus est 17724. In Gellibrandi Canone 17725. reperio, & quia est insensibilis differentia, nostrum Canonem, ob brevitatem non despicio. [Est autem idem arcus, quem 10. gradus cum 12. sexagesimis, & 36. unius sexagesimæ sexagesimis: & quem 10. grad. cum 21. centesimis determinabant.]

Ergo hæc uti poteris hæc Tabulâ; quàm, si per parallaxes inferius adsignandas corrigas, esse poterit satis præcisa.

Edifferens numeros Artificiales. 785

TABVLA Sinuum ad singulos gradus Quadrantis, cum differentiis pro sexagenis, denis, & singulis Scrupulis.

Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.	Arc.	Sinus.
0	0000 1745 291	15	35881 1682 280	30	50000 1503 250	45	70710 1223 204	60	86602 859 143	75	96592 437 73
1	1745 1744 291	16	27563 1674 279	31	51503 1488 248	46	71933 1202 200	61	87461 833 139	76	97029 408 68
2	3489 1744 291	17	29237 1664 277	32	52991 1472 245	47	73135 1179 197	62	88294 816 136	77	97437 377 63
3	5233 1742 290	18	30901 1655 276	33	54463 1456 243	48	74314 1156 193	63	89100 799 133	78	97814 348 58
4	6975 1740 290	19	32556 1646 274	34	55919 1438 239	49	75470 1134 189	64	89879 751 125	79	98162 318 53
5	8715 1737 289	20	34202 1634 272	35	57357 1421 239	50	76604 1110 185	65	90630 724 121	80	98480 288 48
6	10452 1734 289	21	35836 1624 271	36	58778 1403 234	51	77714 1077 179	66	91354 696 116	81	98768 258 43
7	12186 1731 289	22	37460 1613 269	37	60181 1385 231	52	78801 1062 177	67	92050 668 111	82	99026 228 38
8	13917 1726 288	23	39073 1602 267	38	60566 1366 228	53	79853 1038 173	68	92718 640 107	83	99245 198 33
9	15643 1721 287	24	40675 1588 265	39	62232 1346 224	54	80901 1014 169	69	93358 611 102	84	99452 167 28
10	17364 1716 286	25	42261 1576 263	40	64278 1327 221	55	81915 988 165	70	93969 582 97	85	99619 137 23
11	19080 1711 285	26	43837 1562 260	41	65605 1308 218	56	82903 964 161	71	94551 554 92	86	99756 106 18
12	20791 1704 284	27	45399 1548 258	42	66913 1286 213	57	83867 937 156	72	95105 525 84	87	99862 77 13
13	22495 1697 283	28	46947 1533 255	43	68199 1266 211	58	84804 912 152	73	95630 496 83	88	99939 45 8
14	34192 1689 281	29	48480 1520 253	44	69465 1245 208	59	85716 886 148	74	96126 466 78	89	99984 16 3
15	35881	30	50000	45	70710	60	86602	75	96592	90	100000

Sine-12

Sint-ne Tabulae Tangentium, & Secantium necessariae?

II. **D** Vdum David Origanus Ephemeridis edidit & in *Tom. 1. part. 2. de Metab. cap. 4. à cap. 146.* Sinuum Tabularum posuit, & in ipsa Tangentes, & Secantes, ut minus necessarias, omisit; Tangentes in suis Tabulis Gellibrandus exhibuit, & tamen omisit Secantes, illas superfluas, & inutiles judicans. Non ad longum poni debent, quae raro, vel nunquam succurrunt; & si aliquando fortè servire queant, facili negotio à Sinibus progignantur: nam Tangentes dat hæc Analogia.

Ut Antifinus ED, vel MG, ad Sinum GD, ita Sinus totus MF, ad Tangentem FC.

Et hæc Secantes.

Ut Antifinus MG, ad Radium MD, ita Sinus totus MF, ad Secantem MC.

Interim, quia Sinus sunt plurius notarum numeri, & sine ratio nequeunt per se dividi, & multiplicari, nemo Origanum laudat compendia, sed singuli volunt habere integram Tabulam, in qua etiam Tangentes, & Secantes ponantur.

Etiã differunt Authores circa Tabulae dispositionem: nam Origanus, Keplerus, & alii cum Antiquis eam ad longum protendunt: at meliori consilio Recentiores iusserunt eam à medio resiliere, ut resedat, ut Lectionis Gradum, & Complementum, Sinum, & Antifinum haberet ob oculos simul, ut in sequenti Diagrammate representatur.

Gr.	Sinus.	Tangens.	Secans.	Sinus.	Tangens.	Secans.	Gr.
0	0	0	0	100,000	Infinita.	Infinita.	90
5	8,716	8,749	100,382	99,619	1143,006	1147,372	85
10	17,365	17,633	101,543	98,481	567,129	575,877	80
15	25,982	26,795	103,528	96,593	373,205	386,370	75
20	34,202	36,397	106,418	94,969	274,748	292,380	70
25	42,262	46,631	110,338	92,631	214,465	236,621	65
30	50,000	57,735	115,470	86,603	173,205	200,000	60
35	57,358	70,021	122,077	81,915	142,815	174,345	55
40	64,279	83,910	130,541	76,604	119,175	155,572	50
45	70,711	100,000	141,835	70,711	100,000	141,835	45

Ecce in singulis lineis Sinum arcus, & Sinum complementi, quem Gunterus Anglus *Cassinum*, & alii *Antifinum* appellant. Est sane pulcherrima, & valde utilis, hæc resiliens Tabula dispositio, de qua Ioannes Alstedius *Encyclopæd. lib. 15. part. 1. cap. 11. pag. 333. a.* sic loquitur. *Nomen desumptum est ex novissima editione Canonis Sinuum à Georgio Ioachimio Rhetico, Valentino Orhono in Opere Palatino, Adriano Romano, Christophoro Clavio, Lanibergio, Pristo, aliisque usurpata, in qua nunc in conspectum veniunt Arcus quisque, & Complementum eius ad Quadrantem: ille quidem in fronte, & latere sinistro, istud verò in calce, & margine dextro: quâ ratione sit, ut in eadem lineâ exhibeatur Sinus Arcus ad sinistram, & Sinus Complementi ad dextram; id, quod adhuc plurimas commoditates præstitit in computationibus Geometricis.*

Porò summo labore Veteres succurrunt Circulos, & lineas dimens, catervatim enim me-

diis, quibus hodie iuvamur inter quæ primo loco est reponenda hæc Tabula, quæ singulis lineis, quæ duci possunt, determinat veram mensuram, in qua formandâ, & perficienda multi, & excellentissimi Mathematici adlaboraverunt. Post quorum Herculeos labores inquiratur.

An Tabula Sinuum, quæ hodie existat, ad tantam fuerit perfectionem promotâ, ut nullus in eâ sit numerus, qui corrigi possit, aut debeat?

III. **C**onsidera bene Quæstionem. Non queritur, An numeri, qui ponuntur, lineas, quas representant, exequantur scimus enim esse multos, qui non habent hanc gloriam; sed queritur, An sit in illis aliquis error, qui possit corrigi? nam, si potest, debet non autem debet, si non potest. Profecto, Sinus totus debet esse linea finita, & quod minus uti-

hior, ut expediatur supputatio: at multæ lineæ abfunt à designato numero tam parvâ quantitate, ut illam exprimere nequeas, etfi Sinum totum per millesimo charactere promoveas. Profectò Tabularum Artifices fatentur multos numeros lineis suis minores esse, multos majores: addunt tamen esse medicinarum incapaces: sunt enim veris proximi, & non possunt mutari, quin magis deviant. Pono exemplum. Sit aliqua linea v.g. quæ habeat 1624. modulus, & 5. sextas. Ei numerum 1625. accensent. Sanè hic numerus, non est verus, sed vero proximus: talis tamen, qui nequeat corrigi: nam, siue unitatem addas, siue auferas, plus distabit à vero. Ergo nolumus in Questionem venire, An Tabularum numeri sint suis lineis æquales? In hoc enim universi conveniunt: multi enim sunt, quos inæquales esse evidenter probamus. Quid ergo queritur? An sint perfecti?

Et quomodo hoc queri potest, inquis: si in adæquatione consistat numerorum perfectio, & tamen conceditur multos non adæquare suas lineas: sunt ergo isti nominandi imperfecti. Respondeo imperfectiorem non in negatione, sed in defectu, aut etiam privatione consistere. Est imperfectum Animal, si cæcum sit, quoniam habere visum debet. Est imperfectus Adamas, quandiu impolitus: nam licet poliri non debeat, potest ab Arte pulchritudinem, & nitorem acquirere: verum enim verò, non est imperfectio in igne carentia frigoris, nam frigus habere ille non potest. Profectò, si linea, ut assumebamus, habeat modulus 1624 $\frac{5}{6}$: & tamè his numeris 1622.

1623. 1624. 1626. 1627. &c. significetur, omnes hi numeri sunt imperfecti, nam sunt capaces correctionis, & additione, aut imminutione possunt perfici: si autem illi lineæ numerus 1625. accenseretur, tamen illam excederet, non posset imperfectus vocari: nec enim additione, nec immutatione perfectior: & veritati propinquior reddi potest.

De Typographicis Tabularum Sphæmaticis.

IV. Libri optimè scripti, interdum à Typographis commœulantur: festinant hi & sicut in verbis, sic etiam in numeris frequentissimè exorbitant. Impressæ sanè Tabulæ, utiles, aut etiam necessariæ sunt: sed,

ne illis ita adfueas, ut Trigonometriam, ex quâ illæ sunt ortæ, deducas. Imprimuntur pluries, & singuli Typographi novos errores addunt: nullus priores emendat: & idè viris bonis & doctis esse debent suspectæ. Prætereà, si placeat ad secundam descendere, tot debemus divisiones, & subdivisiones facere, ut multa maculetur charta, multum tempus prodigatur, & post omnem adhibitam diligentiam, nemo sit de minutiis fecurus. Humanum enim est in tot numerorum cooperatione allucinari, & Astronomicæ, quæ ex Tabulâ Sinuum nascuntur, tot & tam perplexis nos regunt aliquando Canonibus, ut ad fortunam verius, quam ad virtutem spectet, exactè Veritatem pertingere: quoniam, si occurrant plures numeri, quorum hi debeant addi, illi abstrahi, & tu feceris contrà (quod ipsum sæpe potest contingere) monstrum, inferas, quo non illumineris, sed turberis. Vt experto credas, & Tabulis fidere definas, neque totum ad Trigonometriæ fontes propellas, frustra ad particularia descendam: sciunt enim omnes, & tu ignorate nequis, impressas aliquando Tabulas, cum lineas metiuntur, mentiri.

Quomodo Sinuum Tabula fuerit constructa?

V. Nec ducentos annos multa in Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulis desiderabantur: nam Sinus totus ponebatur 60. & reliqui Sinus, & chordæ non erant bene commensurati. Hodie non est, cur novas condamus Tabulas, nam, quæ prostant, ut vidimus, sunt curiosæ, & exactæ: interim, ut bene intelligantur, quo illæ fuerint constructæ modo, dabimus, & dilucidabimus. Qui olim Sinuum Canon construendo adlaborarunt, Pythagoræ inflitire Rectangulo, supponentes duo Quadrata, quæ super crura sunt, simul sumpta illud, quod supra hypotenusam sit, exæquare, quam Veritatem Euclides lib. 1. Element. propos. 47. adsumpsit: & ibidem dilucidant Commentatores. Inscribent illi Circulo Polygona diversa: puta, Trigonum, Tetragonum, Pentagonum, Hexagonum, Decagonum, Dodecagonum, Pentadecagonum, &c. Sectiones considerabant: unde hoc procedebat modo.

Lamin. 26. Figur. 2.

Centro A. & radio AQ. particularum, 100
000

ooo. ducatur Circuli Quadrans QDB. qui in tres partes aequales dividatur. Ergo arcus BC, CE, EQ. habebunt singuli 30. grad. Delinetur Triangulus ACQA. erique aequiangulus, & habebit etiam aequalia latera A puncto C demitte perpendiculari CN. quod basi AQ. bifariam dividet. Ergo AN. Sinus grad. 30. habebit partem 50,000. & CN. erit Sinus gr. 60. habebit partem 86,602.54. nam Quadratum lineæ NA. subductum à Quadrato lineæ AC. relinquit numerum, cujus Radix Quadrata sit 86,602.54.

AO. est aequalis ipsi CN. & dempta ab AE, relinquit lineam OE. part. 13,397.46. Quadretur OE. part. 13,397.46. & quadretur OQ. part. 50,000.00. (est enim aequalis ipsi NA.) à Summâ horum Quadratorum eruat Radix Quadrata, & habebitur linea EQ. particul. 5,1763.80. chorda 30. graduum, cujus semissis EP. part. 2,588.190. erit Sinus rectus grad. 15. Et hinc cognoscitur AP. Sinus grad. 75. WE chorda grad. 15. cujus semissis erit Sinus gr. 7.30. Et sic ulterius quadrando lineas, Quadrata crurum conjungendo, & à Summâ Radicem Quadratam cruento, quousque rota Tabula perficiatur.

Hæc Antiquorum Methodus infallibilis erat, sed summè difficilis, & idèò à Junioribus vix antiquata: unde Vrsus Dithmarus sic inquit. *Qua ratio extruendi, cum sit tam perplexa, intricata radiosque, quam vel vulgè nota, omniumque de eâ repleti libri, relicta, neglecta, rejectaque illa fuit.* Sed, quam Methodum adsumpserunt Iuniores, cum antiquarunt, aut etiam rejecerunt Veterem? Respondet Vrsus. *Fuit secundò extructio Canonis Sinuum per solam proportionem, absque omni radiosa numerorum Quadratione, inque seipsos multiplicatione; necnon absque adminiculo penultima primi Euclidis (quæ est XLVIII. & his verbis proponitur. In Triangulis Triangulis Quadratum, quod à latere rectum angulum subtendente describitur, æquale est eis, quæ à lateribus rectum angulum continentibus describuntur) quia ope inius cavere omnino poterimus; pergit, solam denique quartam sexti Euclidis (videlicet, & triangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos: & homologa sunt latera, quæ æqualibus angulis subduntur.) Et subiungit. *Qui quidem (liber Euclidis sextus) nihil aliud, quam Tota Mathesis, jure optimo dici meretur.**

At hæc via etiam est ædiosa, & difficilis; nam multiplicando secundum per tertium, & resultantem numerum dividendo per primum, quartum numerum proportionalem invenimus: & omnes sciunt esse molestum, magnos numeros dividere, & multiplicare.

Porro, Methodum aliquam expeditam, & facilem desiderabant Mathematici: & præcipuè Tycho, qui antequam quidpiam de loco, vel minimæ Stellæ decideret, multos resolvebat Triangulos, non enim tunc Trigonometria ad perfectionem, quâ fruiscebat modò, pervenerat. Vnde, cum moneretur Amicorum Epistolis, fuisse à Iusto Byrgio, Serenissimi Lansgraviæ Hassiæ Automatopæo, (quem nolis cum Henrico Briggio Geometrie in Oxoniensi Collegio Professore confundere ob magnam cognominum affinitatem) novam aliquam methodum excogitatum, ut illam disceret, ad Rothmannû anno MDXCII. inter alia hæc scribit. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contexendi Canones Sinuum, quæ à Iusto Byrgio vestro dicitur excogitata: neque enim satis assequor, an in recessu habeas, id, quod primâ fronte pollicetur. Rogoque tum de his, tum de aliis. &c.* Quæ verba, ut mihi videntur, modesta sunt, & calamo prudenti scripta, indignaque, ut propter illa Tycho crudè ab Vrso Dithmaro vapularet. Post paucos annos Canones suos edidit Byrgius, Vrsus Methodum suam, in quâ, quæ Byrgius docuerat, reposuit. Tycho Braheus concitatus in Vrsum scripsit, quæ in Epistolarum tomo, pag. 150. leguntur. Et Vrsus exacerbatus, in Leonem vertitur, & hunc rugitum pronunciavit.

Miror denique, ait, Corrasorem illum Tychonem, in Sinibus Byrgii (Sinibus debuit dicere) id se sentaturum, quod in Dialecti Thaddæi nostri ridiculè sentare ausus fuit: quod mirum plerique ex illis, ut, & a quæ ex aliis, suis aliis quidem vacuis manibus Alexandrinis, & putidis pomis Asphaliticis insarsi: id, quod ipse falsè in me cruciavit, ita in Epist. pag. 150. scribens. Partim à vobis (fator à meo Byrgio: nihil verò omnino à suo Rothmanno, siquidem nil ipse noverat, præter quæ à Witichio, & Byrgio viderat, atque extorserat miser) partim ab aliis Mathematicis in Germaniâ (dicant, quæso, omnes Mathematici Germani germanè, non ab aliquo præter meum Preceptorum Byrgium aliquid, vel minimum, unquam

quam extollerim, vel corraferim: aut dicant, inquam, aut Tycho egregiè, impudenter gemen-
tatur, aut mendax esto (sive clam, sive palam
corrafit: adeò, ut si aliena demantur, nihil fe-
re (sere tamen ait) ideoque aliquid fatetur: at
in suis planè nihil; recte, quod suum erit. Hæc
ille. Sed in utrum nostrum melius quadrent,
comperant, locumque habeant, Lector jam judi-
cet æquus.

Neutrius Ego causam facio meam: vide-
tur enim Plautus Tychoni dicere,

Qui, quod vult, ait; quod non vult, audiet.
Interim, quidquid sit de animo in Tychonem
accenso, Vrsus habuit bonum ingenium; &
viam ingressus facilem, modum docuit, quo
sine nimio labore condere Tabulam præfa-
tam possemus. [Modum, inquam, quo sere
nullo fastidio, si Logarithmis placeat uti, eam-
dem condere valeremus.] Pone igitur ob
oculos Laminæ XXVIII. Figuram III. nam in
ipsâ

Sunt Æqualia.

FK, & CM. Item K Ø, & Oa. Item CK, & CO.

Sunt Dupla.

BC, & FK. Item AD, & AO. AM. MC. OD.
&c. Huc refer dimidia, qualia sunt FK ad FT.
Item AO ad Aa. &c.

Sunt Proportionalia.

{	KF. FT. FT. FX.	} Pro I. (47)
{	KE. KT. KT. KX.	
{	CF. FK. CO. Oa.	} Pro IV.
{	AO. Or. EQ. Qr.	
{	CK. KE. CL. LØ.	} Pro V.
{	CK. EQ. CF. FØ.	
{	CK. KE. CL. LØ.	
{	CK. KF. EQ. QØ.	
{	CL. CØ. EQ. EØ.	} Pro VI.
{	CF. FK. CØ. ØL.	
{	CK. KE. CL. LØ.	
{	CF. CK. EØ. EQ.	} Pro VII.
{	CØ. CL. EØ. EQ.	
{	CP. PZ. CG. GV.	} Pro VIII.
{	FH. HØ. CG. GV.	
{	CG. CV. HP. PØ.	
{	CP. PZ. CG. GV.	} Pro IX.
{	CG. GV. CP. PZ.	
{	CG. CV. FH. FØ.	
{	CG. GV. FH. HØ.	

His proportionibus tanquam fundamento
præmissis, & perpenfis, modum, quem Vrsus

Dithmarfus suos discipulos cum fructu do-
cuit, proponamus. Et, ne forte, si aliquâ ab-
utatur periphrasi, ejus sententiam alteremus,
ejusdem etiam verbis utamur.

Lamina 20. Figura 3.

Astronomicè, seu ex Altonomicâ Hy-
pothesi, ponitur circuli periphæria par-
tium æqualium, seu graduum (ut vocant) 360.
& rursum quilibet gradus subdividitur in 60.
minuta: Semidiameter, seu Radius, ejusdem
circuli ponitur partium æqualium quotvis, &
quidem ob exactiorem rationem in reliquis
præter Radium arcubus subtenfarum recta-
rum Semissibus (quos Sinus vocant) inveni-
endam, quam plurimarum: ut 100,000.
(10,000,000.) 1,000,000,000. Postoque Ra-
dio, seu Sinu in circuli quadrante maximo
torovè, constitutoque in quadrante ABC su-
per alterutro Radio, ut basi AC per primam
primi Euclidis Triangulo Æquilatæ ACD,
ideoque, & pariter æquiangulo per confecta-
rium quintæ primi, erit ejusdem quilibet,
itaque, & ACD ad centrum angulus duarum
tertiarum unius anguli recti, seu graduum 60.
eoque per nonam primi ducto radio CF
bisectò, erit cum ipse angulus ACF ad cen-
trum, tum ejus mensura arcus AF in periphæ-
riâ graduum 30. ejusque sinus recta cum FK
tum AO, per quartam sexti æquales. Sed Ra-
dius CF bisectans cum angulum ACD, tum
arcum AD, bisecat, & simul Radium AD, si-
quidem æqualibus angulis arcubusq; erunt
æquales sinus. Arque ob id patet, Radii di-
midium esse sinum arcus graduum 30. &
contrâ. Dato itaque Radio toto, datum erit,
& juxta ejus dimidium, quod est sinus arcus
graduum 30. Quo invento, inveniendus ex
eodem esto sinus arcus graduum 18. Ad cu-
jus aliorumque plerorumque sequentium in-
ventionem præmittendum duximus, aureum
hoc ad id à me excogitatum problema.

Triangulo rectanguli duobus lateribus qui-
buslibet datis, reliquum latus per proportio-
nem invenire: idque per quartam sexti Euc-
li.

In Triangulo rectangulo KFT, erit pri-
mum pro inveniendi alterutro anguli recti
KFT crute (ut FT) sic.

Vt aggregatum ex TK & KF ad FT, ita FT
ad eorundem TK & KF differentiam. Et tenim
FT existit medium proportionale inter late-
rum TK & KF aggregatum, & differentiam,
per corollarium octavæ sexti.

B

Dein

Deinde in Triangulo rectangulo KXT erit pro inveniendâ angulo recto KFT subtenſa KT ſic.

I. Vt KF ad FT, ita FT ad FX per modò dicta.

II. Vt KF ad KT, ita KT ad KX. Siquidem KT exiſtit medium proportionale inter totam baſin KX, ejuſque ac ſibi adhaerens ſegmentum KF, per quartam Sexti: Homologa enim Triangula KTX & KFT.

Eoque jam præmiſſo, inveniemus ex noto ſinu arcus graduum 30. ejuſque per proportionalem ſectionem, & ſinum arcus graduum 18. Secto enim illo proportionaliter, erit ejus majus ſegmentum hic, per poſſina quartæ XIV. Erit enim per meum mihiſque peculiarem perque me excogitatum proportionaliter ſecundum modum (cujus, & Demonſtrationem gratis exhibebo, & communicabo.)

I. Vt Radius KF ad Semiradium FT. ita Semiradius FT ad FX.

II. Vt KX ad KT, ita KT ad KF, haud ſecus, ac ſuprà. Invenitque KT, demptoque inde Semiradio FT, ſeu TS, relinquetur ſegmentum KS, ſeu KR, id eſt, per 33. primi, GV ſinus arcus graduum 18.

Atque inventis jam duobus hiſce ſinibus primariis vz. arcuum graduum 30. & 18. liber jam deinceps ex illis invenire omnes ſinus reliquos, idque per has ſequentes octo rationes, vocatas numerique citando definiatis hoc modo.

I. Complementi. & II. Interſegmenti.

III. Dimidii. & IV. Dupli.

V. Aggregati. & VI. Reſiſti, ſeu exceſſus.

VII. Intermedii. & VIII. Extremitatis, ſeu Equidistantiſ.

I. Invento ſinu alicujus arcus, invenire & ſinum complementi ejuſdem arcus. Fit æquè, ac inventum eſt ſuprà cruſ (anguli recti) FT.

II. Inventis duobus duorum arcuum eorundem arcuum complementorum ſinibus, invenire & interſegmenti inter dictorum duorum arcuum terminos comprehenſi ſubtenſam. Puta ſubtenſam HF: eaque notis ſinibus cum FK, & Hu arcuum AF, & AH, tum complementorum CK & Cu arcuum BF & BH, ideoque (per ſubtractionem) & eorundem ſinum notorum notis differentiis F+ & Ku, ſeu (per 33. primi) H+ nota erit æquè, ac nota reddita eſt ſuprà ſubtenſa (angulo recto) KT.

III. Invento ſinu alicujus arcus, invenire ſinum ejuſdem arcus dimidii. Inventæ interſegmenti inter initium canonis [A] & terminum alicujus arcus [E] comprehenſi ſubtenſæ [AE] dimidium, eſt ſinus arcus ad modò dictum arcum [AE] dimidii: ſiquidem ſubtenſa alicujus arcus exiſtit duplus ſinus dimidii arcus: ſunt enim ſinus ſemiſſes ſubtenſarum.

IV. Invento ſinu alicujus arcus, invenire ſinum ejuſdem arcus dupli. Vt Radius [CF] ad alicujus arcus [AF] ſinum [FK] ita ejuſdem arcus complementi [BF] ſinus [CK, vel CO] ad Oa dimidium (per ſecundam ſexti) ex DM, ſinu arcus DA, ad arcum illum FA dupli: notoque dimidio, notum erit & duplum, ſinus nimirum totus DM.

V. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum ſinibus, invenire ſinum arcus è duobus datis arcubus compoſiti.

Vt Aggregatum duorum notorum ſinum [AO & EQ] ad complementorum ſinum, differentiam [OQ] ita uterque datus ſinus ad ſuum ſibiſque adhaerens ſegmentum dictæ differentie: inventiſque ſegmentis Or & Qr, patet ſubtenſa cum partiales Ar & Er, tnm. totalis AE: eritque ſubtenſa AE dimidium ſinus dimidii arcus AD: ex quo noto, patebit & acus dupli AD ſinus DM, per proximè præcedens.

Idem aliter ut olim: idque variis modis.

Vt majoris complementi ſinus [CK] ad ſinum minoris arcus [FK] ita minoris complementi ſinus [CL] ad inveniendi ſinus ſegmentum primum [LΦ] eoque invento, patebit & Radii CF ſegmentum CΦ, æquè ac ſuprà ſubtenſa KT, eruntque in Triangulis Homologis, ſimilibus, ſeu æqualium per rectum, 15. & 32. primi angulorum proportionalia latera, per quartam Sexti, notoque ſegmen-
to primo LΦ & ſecundo ΦE, notus erit totus ſinus EL quaſitus. Etenim:

$$\begin{array}{l}
 \text{Vt } CK \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ KF \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} CF \\ CL \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} E\Phi \\ L\Phi \end{array} \right\} \\
 \text{item} \\
 \text{Vt } CK \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} KF \\ EQ \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} CL \\ CF \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} L\Phi \\ E\Phi \end{array} \right\} \\
 \text{item} \\
 \text{Vt } \left\{ \begin{array}{l} CK \\ CL \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} KF \\ C\Phi \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ EQ \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} Q\Phi \\ E\Phi \end{array} \right\} \\
 \text{item} \\
 \text{Vt } \left\{ \begin{array}{l} CK \\ CL \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} KF \\ FK \end{array} \right\} \text{ ita } \left\{ \begin{array}{l} EQ \\ C\Phi \end{array} \right\} \text{ ad } \left\{ \begin{array}{l} Q\Phi \\ \Phi L \end{array} \right\}
 \end{array}$$

VI. Inventis duobus duorum inæqualium arcuum sinus, invenire sinum arcus excedentis, seu excessus, quo major arcus superat minorem.

Est ANTICTROPHON, seu conversum proximè præcedentis. Primum invenitur segmentum primum LO æquè ac prius: quo invento, patebit & reliquum segmentum EO per subtrahentem, nec-non Radii CF segmentum CO æquè ac suprà subtenfa KT . Eritque, ut vel CF ad CK , vel CO ad CL , ita OE ad EQ sinum quæsitum.

Atque per has rationes, sive omnes, sive quasdam, ut per solas duas, nimirum Complementi & Dimidii invenientur omnes sinus omnium arcuum inter singula minuta 45. inter se ab invicem distantium: itaque & inter reliquos sinus arcuum graduum 33. minutorum 45. & graduum 34. minutorum 30. idque ratione Complementi & Dimidii per vices secundum hanc tabellam.

90	30	12. per 11. vel 11. — 18
45	22.30'	84
	67.30	42
		69
	33.45—34	7.30—34.30'

VII. Inventis duobus duorum arcuum sinus, invenire sinum arcus intermediæ aggregati duorum notorum arcuum.

Vt intermediæ arcus $[FH]$ dimidii $[FG]$, vel HG complementi sinus $[CP]$ ad duorum inventorum sinuum aggregati dimidium $[PZ]$ ita Radius $[CG]$ ad arcus intermediæ aggregati sinum GV , vel (ut vulgò) ut comprehensi inter duos datos notorum arcuum sinus $[FK]$ & Hu intersegmenti subtenfa $[FH]$ ad sinuum complementorum differentiam $[H*]$ ita Radius $[CG]$ ad arcus intermediæ aggregati sinum quæsitum GV , vel ut vulgò:

(1) Vt CG ad CV , ita HP ad $P*$. (2) Vt CP ad PZ , ita CG ad CV .

Atque per hanc rationem jam invenietur inter duos duorum notorum arcuum (vz. inter 33. grad. 45. min. & 34. grad. 30. min.) datos sinus, & sinus intermediæ aggregati arcus 34. grad. 7. min. 30. sec. (Qui tamen vulgò etiam invenitur per rationem compositionis, seu aggregati, ex sinus arcuum gr. 33. min. 45. & min. 22. sec. 30. per ratio-

nem Dimidii noto: vel etiam per rationem Excessus, seu reliqui hujus ex sinu arcus gr. 34. min. 30.) Ex quo porro sinus arcus gr. 34. 8. min. per divisionem Differentiæ, quæ est inter sinus arcuum gr. 33. 45. min. & gr. 34. 30. min. in 90. quot vz. dimidiis minutis inter se ab invicem distant modo dicti arcus: Etenim minimè unitas iusto decrit, etiam Radio sinu-ve maximo, toto-ve partium 10, 000,000. posito, canoneque ratione earumdem partium extracto. Inventoque sinu arcus gr. 34. 8. min. seu 2048. minutorum, qui numerus cum sit continuè ad usq; unitatem dividiuus in duo, ut ex adjunctâ in margine tabellâ apparet, invenientur etiam, sive per rationem Dimidii, omnes omnium arcuum dimidiorum usque ad 15. scrupula secunda, seu unius minuti (seu scrupuli primi) quadrantes: sive per tertiam Sexti Euclidis, cum omnium æquè, ac prius dimidiorum, tum pariter omnium aliorum infra 34. gr. 8. min. ut existantium arcuum, sinus: Eritque Canon ad usque 34. gr. 8. min. extractus. Atque eouique Canone extracto, patebunt & sinus omnium arcuum complementorum à 90. usque 55. gr. 52. min. descendendo, per rationem complementi: inventisque eouique retrorsum sinus complementorum, patebunt & sinus omnium arcuum inter 34. gr. 8. min. & 55. gr. 52. min. intermediorum, per Postulatam ejusq; Exemplum numero 2. quod habetur in Fundamento nostro Astronomico folio 8. vel si MAVIS, per hanc ultimam rationem sequentem.

VIII. Inventis duobus duorum diversorum arcuum sinus, invenire & sinum arcus, æquali interapedine ab alterutro duorum inventorum distantis.

Est inversum proximè præcedentis: itaque erit:

Vt Radius $[CG]$ ad alterum inventorum sinum $[GV]$ ita inventorum sinuum $[GV]$ & Hu interapedinis $[HG]$ complementi sinus $[CP]$ ad dimidium aggregati $[PZ]$ sinuum alterutrius dati, & invenienti $[Hu]$ & FK Eoq; dimidio aggregato invento, patebit & alteruter sinus exterior, seu æquidistans, ratione æquationis, seu prosthaphærescos.

2048/
1024.
512.
256.
128.
64.
32.
16.
8.
4.
2.
1.

Idem aliter ut vulgò, modisque variis.

Vt CG ad $\begin{cases} CV, ita FH ad F \phi. \\ GV, ita FH ad H \psi. \end{cases}$ (FH est duplex
sinu nota inter-
cedendum.)

Iam denique invento (per VII.) sinu arcus minimi (sive gradus, sive minuti primi) invenietur sinus arcus proximè sequentis (gradus minutivè secundi) per rationem duplici: postea omnes sinus omnium ordine naturali succedentium arcuum, usque ad finem totius Canonis, per hanc rationem Extremi, seu Aequidistantiæ: idque ascendendo quidem: verum certius, ac rectius adhuc descendendo à Radio, sinu-ve maximo toto-ve, eumque proximè (retorsum numerando) sinu præcedente, è suo complementi sinu, incipiendo à minimis arcibus, noto. Atque hæc de extructione Canonis sinuum paucissimis, quod alii vix plurimis. J Hæc omnia Virsus.

NOs miuori molimine Canonem Sinuum supputamus, utrimus enim paucis Regulis facillimis, & securissimis, quas breviter dilucidabo.

VI. **PRIMA.** Si dentur duo arcus, qui distant 60 grad. (tales sunt 0 & 60:1 & 61:2 & 62. &c. nota punctum intermedium, quod distet utring; 30. gradibus. Postea scribe illorum duorum arcuum Sinus rectos. Ajo igitur horum duorum Sinuum differentiam esse puncti intermedii antisinuum. Aliter, & brevius, & clarius.

Arcus. A	Sinus. B	Differ. C	Arcus. D
G. 0	00,000		
30	86,603	86,603	60
1	1,745		
31	85,716	85,716	59
61	87,461		
2	3,490		
32	84,805	84,805	58
62	88,295		
3	5,234		
33	83,867	83,867	57
63	80,101		
4	6,976		
34	82,903	82,903	56
64	89,879		
5	8,716		
35	81,915	81,915	55
65	90,631		

Sume tria in Quadrante puncta, qua distent inter se 30 gradibus, & Sinuum primi, & ultimi puncti differentia erit intermedii antisinus. Quod numeri præsentibus demonstrant.

Ece habes in præcedenti Tabellâ quatuor Columnas; Prima, & Ultima dant gradus arcuum. Secunda dat Sinus rectos arcuum distantium 60. gradibus. Horum Sinuum differentia ponuntur in Tertiâ Columnâ: & sunt Antisinus graduum intermediorum, hoc est, sunt Sinus arcuum, qui in ultimâ Columnâ ponuntur.

SECUNDA. Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. junges primi Sinum, & secundi Antisinum, & habebis Sinum tertii. Hæc Regula habet locum, quando numeri ascendunt, ut conspicis.

Arcus.		
G. 0	00,000. Sinus.	
30	86,603. Antisinus.	
60	86,603. Summa.	
1	1,745. Sinus.	
31	85,716. Antisinus.	
61	87,461. Summa.	
2	3,490. Sinus.	
32	84,805. Antisinus.	
62	88,295. Summa.	
3	5,234. Sinus.	
33	83,867. Antisinus.	
63	89,101. Summa.	
4	6,976. Sinus.	
34	82,903. Antisinus.	
64	89,879. Summa.	

Summae sunt Sinus recti arcuum, qui in primâ Columnâ ponuntur.

Si numeri graduum descendant, uti debes hæc Regulâ.

TERCIA. Si dentur tres arcus distantes gradibus 30. à Sinu primi aufer Antisinum secundi, & habebis Sinum tertii, ut constet ex præsentibus numeris.

QUARTA. In omni Triangulo Rectangulo, Quadrata, qua in cruribus formantur, simul sumpta, Quadratum, quod in hypotenusa conformatur, exagant. Est inventa à Pythagorâ, demonstrata ab Euclide, & magnas consequentias infer: è quibus nobis hoc Corollarium servit. Dati Sinus Quadratum aufer à Radu Quadrato, & retinebis Antisinus Quadratum.

Hæc

Arus.	
65	20631. Sinus.
33	81915. Antisinus.
5	8716. Differentia.
64	89879. Sinus.
34	82903. Antisinus.
4	6976. Differentia.
63	89101. Sinus.
33	83867. Antisinus.
3	5234. Differentia.
62	88295. Sinus.
32	84805. Antisinus.
2	3490. Differentia.
61	87461. Sinus.
31	85716. Antisinus.
1	1745. Differentia.

Hæc quatuor fundamenta sufficiunt, ut à principio tota Tabula Sinuum condatur. Et postquam condita sui, sufficiunt ipsa, ut singuli numeri examinentur, & si opus fuerit, corrigantur.

Alias Tabula, in qua Sinuum differentia sint intermediarum arcuum Antisinus, FABRICA.

Vide Lamina XXVIII. Figuram I.

VII. Circuli quadratæm DEFG, magnitudinis cujuscumq; describo: & in tres partes divido, ductis radiis FA, & EA, arque chordis DE, EF, & FG: & tandem Sinus rectos EC, & FB, necnon Antisinus EI, & FH. delinco. Lineis his sic expressis angulus, & chordas confidero.

Anguli EAD, FAE, GAF, sunt æquales, & singuli graduum 30. Anguli etiam ADE, AED, AEF, AFE, AFG, AGF. inter se sunt æquales, & singuli graduum 75. Nam, cum omnes tres anguli æquivalent duobus rectis, & angulus, qui ad A fit graduum 30. qui ad basin simul 150. & seorsim 75. continent.

In triangulo ACE, angulus, qui ad A est grad. 30. qui ad C, est rectus: ergo, qui ad E, grad. 60. Aufero AEC. grad. 60. ab AED. grad. 75. & manet angulus CED. grad. 15. & angulus EDC. grad. 75.

Angulus IEA. est æqualis angulo EAD. Ergo grad. 30. qui ablato angulo AEF. relinquunt angulum IEF, grad. 45. Ergo angulus EFS. etiam est grad. 45. nam angulus ad S. est rectus.

Tandem angulus HFG. est æqualis ipsi CED. hoc est, grad. 15.

Ergo, si radius sit AD. Sinus 30. grad. est EC: Sinus 60. grad. est FB: &c. Si autem Sinus totus sit GF, vel FE, vel ED. tunc Sinus 15. grad. est GH, & Sinus 45. grad. est FS: & Sinus 75. grad. est EC. Confidera sequentes numeros.

Gr.	Tabula I.	Tabula II.	Gr.
0	00;000,000	05;176,380	90
15		05;000,000	75
30	05;100,000		60
45		03;660,254	45
60	08;660,254		30
75		01;339,746	15
90	10;000,000		0

Ergo, si Quadrans dividatur in partes æquales, differentia Sinuum erunt antisinus punctorum intermediarum, non in illo Quadrante, sed in alio, cujus radius chordam priorum divisionum exæquet.

In præcedenti Pegmate habes duas Sinuum Tabulas: Prima dat Sinus gradibus, qui exprimuntur in primâ columnâ correspondentes: & hi Sinus supponunt Sinuum totum esse 10;000,000. Secunda Tabula continet differentias Sinuum primæ Tabulæ: Hæ autem differentia, sunt Antisinus graduum primæ Columnæ: & sunt Sinus graduum Columnæ ultimæ: supponunt tamen Sinuum totum esse 5;176,380. quanta est chorda DE. grad. 30. in Tabulâ primâ.

Corollarium. Ergo, si chorda DE. sit decima pars Radii AD. Sinuum differentia dabunt Antisinus punctorum intermediarum ad Radius, qui decima pars prioris sit.

Sed, quo modo chordam istam inveniam? Si Radius sit 10;000,000. quæram Sinus rectos 500,000. aut 50,000. &c. & habebò duplicando arcum, chordam 1;000,000. aut 100,000. &c. Keplerus in sua Chiliade exhibit istos numeros.

Sinus.	Gr. / ' / "	Chorde.	Gr. / ' / "
100,000.00.	50 0 0	100,000.00.	180 0 0
50,000.00.	30 0 0	100,000.00.	60 0 0
5,000.00.	2 51 58	10,000.00.	5 43 16
500.00.	0 17 12	1,000.00.	0 34 23
50.00.	0 1 43	100.00.	0 3 16

Curiosus igitur, cui otium suppetat, si Tabulam hujusmodi condar, apud crudiros dem, & gloriam promerebitur.

APR

ARTICVLVS I.

De Logarithmorum Inventione, Varietate, Facilitate, & Perfectione.



N omnia Antiqui sciverint, & nihil omnino novi Posteris inveniendum reliquerint, audacter, & contentiosè, aut etiam invidiosè, aliqui disputant; & ipsorum iudicio Natura rerum Parens procreando ingenia, ingenia procreare dedit. His omnia nova sunt suspecta, aut etiam falsa: & tota Logarithmica eisdem displicet, quod non peccat canos, sed nata fuerit isto seculo. De illis Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus discessit, & post suam Chiliadem pag. 119. sic inquit. Cum anno MDCXXI. venissem in Germaniam superiorem, passimque cum peritis rerum Mathematicarum de Logarithmis Neperianis consulissem,prehendi eos, quibus attas prudentiam addebat (ego scriberem deberes addere) promptitudinem minuebat, super hoc genere numerorum loco Canonis Sinuum in usum recipiendo cunctari, quod dicerent, turpe esse Professori Mathematico super compendio aliqui calculi pueriliter exultare, interimque sine demonstratione legitimè formam calculi in usum recipere, quæ olim, cum minime merueris, in erroris insidias te pertrahere posses. Sunt severi Censores; & nimis cruda videntur illa verba, turpe: pueriliter sine demonstratione: in erroris insidias: &c. Et, cur in Logarithmicam tam diu scæviant? Quoniam putabant se omnia scire, censabantque impossibile esse, ut Neperus, & ex illo Keplerus sciret, quæ ipsi ignorabant. Logarithmorum hostibus Andreas Argolus adhærere videtur, nam in Pseudesi cap. 21. pag. 57. sic scribit. Supputantur Declinationes, quemadmodum singula ex Logarithmis: verum, ut in operationibus facillimis facilius est seppntatio ex his, quam ex Sinibus, Tangentibus, & Secantibus: ita in difficultibus est difficultior, ut potest experiri, præsertim in colligendâ Declinatione cum latitudine multorum graduum. Magni (Iuniores) faciunt calculum ex

Logarithmis, quia in his divisione non sit opus: alia tamen emergunt maioris difficultatis: nos singula sumus experti, nec Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulas dereliquimus. Cæterum, quidquid Invidia effutiat, jam hodie nullus doctus cunctatur: jam passim Tabula Logarithmica loco Canonis Sinuum recipitur: & ejus fundamenta evidenter, & clarè demonstrantur. Quid æmuli garrirent, audivimus; quid fenniat Keplerus, audiamus. Libr. 4. Harmonic. cap. 7. pag. 168. sic inquit: Genera quidem Mathematica, non sunt aliter in Animâ, quam Universalia cætera, conceptusque variis abstracti sensibus. At specierum Mathematicarum illa, quæ Circulus dicitur, longè aliâ ratione inest Animæ, non tantum, ut idea rerum externarum, sed etiam, ut forma quadam ipsius Animæ: denique, ut promptuarium unicum totius Geometriæ, & Arithmetica Scientiæ; quorum illud in doctrinâ Sinuum, hoc in mirabili Logarithmorum negotio est evidentissimum: ut in quibus ex circulo ortis Abacus quidem inest omnium multiplicationum, & divisionum, quæ unquam fieri possunt, veluti jam confectarum. Grandius adhuc loquitur in ipso Chiliadis Frontispicio, ibi enim Logarithmicam describit dicens. Est nova quadam Arithmetica; seu Compendium, quo post Numerorum notitiam, nullum nec admirabilius, nec utilius solvendi pleraque Problemata Calculatoria; præsertim in doctrinâ Triangulorum, citra Multiplicationis, Divisionis, Radicumque extractionis in Numeris prolixos labores molestissimos. Sic, & meritiò dq hac novâ Facultate Keplerus loquitur: cuius fundamenta hoc Syntagmate edidit. Consonat P. Gaspar Schottus, qui in Carf. Mathem. libr. 27. in præmio, pag. 588. sic inquit. Si trium datorum Numerorum Logarithmi exscribantur, & secundus addatur tertio, primus verò subtrahatur à summâ productâ, residuus Logarithmus indicat in eodem Canone quartum Numerum proportionalem, qui quaeritur. Quod sine ambiguo ingens est operandi compendium.

nam, cum longè facilius fiat additio, ac subtractio, quam multiplicatio, & divisio, & præcipue, si numeri multas notas habeant. Ego quidem antiquis gloriam, & laudem non invideo; sed tamen nostræ ætati congratulor, quod Logarithmica, quæ est Mathematicos Prodigium, genethliam viderit, & ejusdem compendius, aut miraculis vetibus, fruatur. Et iterum ad Veteres convertens oculos, eorum studia vencror, & labores dilaudo: magno ingenio fuisse præditos, vel inde colligo, quod sine Logarithmicâ multa olim summo labore fecerint, quæ hodie in Logarithmicâ, ut scitè inquit Keplerus, veluti jam confecta, reperiantur.

Quæ Ioanni Keplero sub annum 1621. objiciebantur, non sunt ad rem; nam ipsa Logarithmorum fundamenta demonstrâtur clarissimè. Et miror Argolum, Virum eruditum, & doctum, adversus Logarithmos obloqui. Computus facilis expeditius per Logarithmos fieri asserit, & assensior: addit, in difficultibus Logarithmicos computus esse difficiles. Sed, quæ sunt res istæ, quas appellat difficiles? Radicum (Quadratarum, & Cubicarum) extractio? Mediorum proportionalium inventio? At hæc prodigiôsâ facilitate, & brevitate expeditur Logarithmis. Sed, ut instantiam ab Argolo positam disluamus, volo, ut nobis insinuet, quomodo ipse facilius, quàm per Logarithmos, Syderum, quæ parum à Polo absunt, declinationem determet. Annon per Methodum, quam illo cap. 2. ex Origano, & aliis proponit? Sætem ibi ait. *Hæc viâ nos supputavimus omnes Stellarum fixarum declinationes in nostris Ephemeritibus.* At ibi, quia non utitur Logarithmis in Sinum repectum numerum, quem Tabula vocat multiplicandum, ducit, & factum per Sinum totum dividit. Ergo quærat alios, quibus suadeat, esse facilius numeros magnos per magnos multiplicare, quàm conjungere: & dividere, quàm nihil facere. Et quidem nihil omnino debet fieri, quando magni numeri per Sinum totum, qui Logarithmicè sit 0.00000. nihil dividuntur, aut multiplicantur.

Si hujus nobilissimæ Scientiæ Inventorem inquiras, constât ex Tychonis Epistolis Lansgravianos habuisse quædam Triangula resolvendi Compendia, quæ jam conceptam Logarithmicam illo etiam tempore obstetricabatur. Qualia fuerint, nescimus: non enim

illa Iuris publici fecit Rothmannus. Videri interim potest, quæ de Inventionem Byrgii Tycho anno MDXCII. ad eundem Rothmannum scribit. Interim inde, aut aliunde, exortam Logarithmicam Ioannes Neperus scripsit: librumque nondum penitus elaboratum Robertus, ejus filius, patre jam vitæ functo, anno MDCXIX. evulgavit. Eandem postea excoluerunt, auxerunt, aut etiam, transfigurarunt, Benjaminus Vrsinus, Henricus Briggsius, Ioannes Keplerus, Bonaventura Cavalierius, Adrianus Vlacus, Petrus Herigonius, Philippus de Croy, Henricus Gellibrandus, Ioannes Ricciolius, Athanasius Kircher, Einchstadius, Henriconius, Caspar Schortus, Probenius, Faulhaber, & alii præstantes Mathematici.

Ingenia Hominum varia: nec aliquid incertum, aut fixum in Physicâ, aut Mathematicâ, quod, si negari nequeat, saltem aliter poni non possit. Hinc nasci Hæreses, & Scholæ veteres divisæ in Sectas; & ne plus Constantiæ sibi adroget Logarithmica, in Semitas adversas dispescitur, per quas diverso modo ad eundem terminum, seu finem veniunt.

Neperus Sinus maximi, quem *Totum* vocant, Logarithmum esse 0.00000. *Nihil* supposuit: & inde Artificiales Numeros ingeniosè deduxit: quibus-cum decrefcentibus Numeri fucerefcent Naturales.

Briggsius (differt à Byrgio) contrariam, viam inivit: voluitque, ut Vnitatis Logarithmus esset 0.00000. *Nihil*: Decadis autem 1.00000. Vnitatem: Centuriæ 2.00000. Binarium: Millenarij 3.00000. Ternarium. &c. Et, quia sinus totius Logarithmus est 10.00000. hoc est, secundum Naturales Numeros 10,000,000,000. sequitur, ut crescentibus Logarithmis Numeri Naturales crescant, & decrefcentibus decrefcant.

Sed uter Modus Logarithmorum opportuniôr, & melior? Vter expeditiôr? Vter alteri debet præferri?

Nihil sanè ex omni parte beatum. Vtrumq; Logarithmorum genus, suas perfectiones, & etiam imperfectiones habet. Dilaudamus Logarithmos Neperi, quod Analogiæ Regulam, (quæ *Regla de tres*, quia proponit tres numeros, & quartum insert, à Hispanis vocatur) à quâ præcipuè pendit tota Geometricarum Dialectica, summâ felicitate, & facilitate resolvat: cum tamen eandem Regulam Byrgii

Briggius implicet operationibus minimè necessariis. Analogiam subsequentem considera;

ex quâ constabit, in quo utriusque Authoris Logarithmorum differentia consistat.

		Veteres.	Neperus.	Briggius.
<i>Vt linea</i>	12,400.00	12,400.00.A	208747.38.E	4.09342.17.I
<i>ad lineam</i>	6,200.00	6,200.00.B	278062.10.F	3.79239.17.K
<i>Ita Sinus totus</i>		100,000.00.C	0.00.G	10.00000.00.L
<i>ad quem?</i>		***.	***.	13.79239.17.M
<i>Ad Sinum grad.30.</i>		50,000.00.D	69314.62.H	9.69897.00.N

Veteres, ante Logarithmorum inventionem, ut determinarent quartum numerum, secundū in tertium duebant, & resultantem per primum dividebant, & retinebant quartum: longis sanè, & taxiosissimis in plurium notarum numeris operationibus. [Et quidē B.620000. multiplicata per C. 1000000. dant 620000.000000. quæ postea per A. 1240000. divisa, relinquent D.500000.] Per Logarith. aliter debemus procedere. Coniungimus secundū, & tertium, & à Summâ deducimus primum, & adquirimus quartum: unde Byrgius coniungendo K & L, acquirit L: & subducendo ab L, ipsum I, conservat N. Ergo duas adhibet Operationes, *Aggregare*, & *Subtrahere* (Hispanicè, *Summar*, y *Restar*.) At brevius, & citius, & per unicam operationem infert Conclusionem Neperus. Nam, si generalis Regula præcipit, ut Logarithmus tertius secundo copuletur, & primus ex Summâ auferatur: tertius G.0.00. quia *nihil* est, nihil addit, & ideo altera operatio intermittitur. Porro in Casu præfenti, quia tertius Logarithmus est 0.00. *nihil*, nihil aggregare debemus, sed tantum primum à secundo subducere. Et, si

primus Logarithmus esset Sinus totus, (nimirum, 0.00. *nihil*) tunc etiam unica operatio sufficeret: nam secundum, & tertium deberemus coniungere, & quia primus esset 0.00. *nihil*, nihil deberemus subtrahere. Ergo, cum semper duas Operationes requirat Briggius, hoc est, *Aggregare*, & *Subtrahere*, & tamen Neperus, quando Sinus totus secundum, aut tertium locum occupat, nihil addat, sed quæstionem solâ subtractione resolvat: & quando Sinus totus primum obtinet locum, nihil subtrahat, sed solâ quæstionem additione. decedat, certum est Neperianos Logarithmos Briggianis expeditiores esse.

At contrâ, ex alio capite Briggianis debent Neperiani postponi: nam communis Methodus multa resolvit numeros per 10. dividendo, aut multiplicando; & tamen Briggius, quia ipsi Logarithmus Vnitatis est 0.00000.00. *nihil*, & Logarith. Decadis est 1.00000.00. *unum*, mutando solam primam notam, (quam vocat *charactericam*) per 10. per 100. per 1000. &c. imminuit, aut augeat Logarithmorum potestates quod tamen non præstat Neperus. Pono exemplum.

Numeri Naturales.	Logarithmi.		Numeri Naturales.
	Brigii.	Neperi.	
A	B	C	D
1.	0.00000.00.	M.00000000.00.	10,000,000,000.
10.	1.00000.00.	L.0230258.51.	1,000,000,000.
100.	2.00000.00.	K.0460517.02.	100,000,000.
1,000.	3.00000.00.	I.0690775.53.	10,000,000.
10,000.	4.00000.00.	H.0921034.04.	1,000,000.
100,000.	5.00000.00.	G.1151292.55.	100,000.
1,000,000.	6.00000.00.	F.1381551.06.	10,000.
10,000,000.	7.00000.00.	E.1611809.57.	1,000.
100,000,000.	8.00000.00.	1842068.08.	100.
1,000,000,000.	9.00000.00.	2072326.59.	10.
10,000,000,000.	10.00000.00.	2302585.20.	1.

Habes

Habes ob oculos quatuor columnas numerorum (A,B,C,D.) Prima complectitur Numeros naturales crescentes ab unitate ad decem mille milliones. Ultima contrā complectitur decrecentes à decem mille millionibus ad unitatem. Secunda, & Tertia continent Logarithmos; Briggianos illa, hæc Neperianos. Duæ Columnæ priores ita cooptantur, ut Secunda exhibeat Logarithmos Primæ; & ita etiam cooptantur posteriores, ut Tertia exhibeat Logarithmos Quattæ. Perspiciat ergo sincerus Lector Secundæ, & Tertiæ characteres, & negare non poterit, illos, qui prostant in Secundâ esse facillimos, & simplicissimos. Briggius, ut datum, quemcumque Logarithmum multiplicet per 10. charactericæ notæ addit 1: ut multiplicet per 100. per 1000. &c. addit 2. addit 3. &c. Et, ut datum Logarithmum dividat per 10. per 100. per mille. &c. à charactericâ demit 1. demit 2. demit 3. &c. Sed Neperus? Vt multiplicet aliquem Logarithmum per 10. per 100. per 1000. &c. numerum 23025851. jubet auferri si mel, bis, ter, &c. ut in numeris E, F, G. &c. conspiciat. Vt autem per 10. per 100. per 1000. &c. dividat, eundem numerum 23025851. semel bis, ter, &c. debet addere, ut in numeris L, K, I. &c. etiam conspiciat. Nemo igitur negare poterit, esse pro hujusmodi multiplicationibus, & divisionibus Logarithmos Briggianos commodiores.

Dum viderem utrosque Logarithmos se habere tanquam excedens, & excessum (nam Neperiani in unâ circumstantiâ superant, in aliâ verò superantur) occurrit modus construendi novos Logarithmos, qui utramque contineant perfectionem. Illi ab his Radicibus inihium sumunt.

Sinus est 0.00000.00. nihil: & Vnitates Logarithmæ est 10.00000.00. Idco in omni Analogiâ, in quam Sinus totus ingreditur, sicut Neperus, per compendium procedimus: &

10,000;000,000	0.00000.00.
1,000;000,000	1.00000.00.
100;000,000	2.00000.00.
10;000,000	3.00000.00.
1,000,000	4.00000.00.
100,000	5.00000.00.
10,000	6.00000.00.
1,000	7.00000.00.
100	8.00000.00.
10	9.00000.00.
1	10.00000.00.

4 = 26183	10.37405.17.
42 = 26183	9.37405.17.
422 = 6183	8.37405.17.
4226 = 183	7.37405.17.
42261 = 83	6.37405.17.
422618 = 3	5.37405.17.
4226183 =	4.37405.17.
42261830 =	3.37405.17.
422618300 =	2.37405.17.
4226183000 =	1.37405.17.
42261830000 =	0.37405.17.

ut per 10. per 100. per 1000. &c. Logarithmum aliquem multiplicemus, aut dividamus charactericæ notæ (nempe, primæ) valorum, per 1. per 2. per 3. &c. minuis, aut augemus, ut numeri præmissi suadent.

Hæc sunt tria Logarithmorum genera, quæ specialiter in hoc Syntagmate dilucidabimus.

Scripsimus curiosè de Musicâ; & quia omnia melius faciûsq; per Logarithmos, quàm per numeros communes expediuntur, coacti sumus quattuor adhuc Logarithmorum genus conformare, quod serviat Musicæ Specularivæ. Illud in nostro Syntagmate Enarmonico videri poterit nunc autem tribus distinctis Articulis de triplici hoc Logarithmorum genere differamus.



ARTICVLVS II.

De Logarithmis uniuersum.



LOGARITHMICA à Logarithmo dicitur, & est Scientia, quæ Logarithmos fabricatur, & illis fabricatis utitur. Sunt autem Logarithmi Numeri Artificialles, seu Rationales, qui concomitantur Naturales; & nos ducunt, ut Naturales, qui crunt prius ignoti, cognoscamus. Dicuntur autem *LOGARITHMICI*, nomine à vocibus *LOGOS*, & *ARITHMOS* composito: quarum *rationem* prior, & *numerus* significat posterior; ut inde *Logarithmi*, sint quidam numeri rationales, & artificiales, per quos in naturalium cognitionem venimus. Succurrit Hispanum Axioma, *Dime con quin andas, y diete quien eres*, quod tametsi Politicum sit, & mores hominis ignoti concernat: in Logarithmicis exactissime verificatur. Venit ad Vibem homo ignotus, & an sit improbus, aut modestus, nescimus. Si hac notitia indigeamus, memento, observamus, Hispano, quos ille in comites, & amicos adfiscat: corrumpunt enim bonos mores colloquia prava, & contingere nequit, ut Vir pius scelcratis adhæreat. Hoc Politicum Monitum Logarithmica transulit ad Mathematicum, dicitur ignoto Numero, quoties occurrat, *Dime con quin andas, y diete quien eres*: nam, si numerum ipsum realem ignorem, si tamen Logarithmum, ejus comitem, sciam, certissime, & facillimè ad ignoti cognitionem perveniam. Et hanc ob rem, ut clarescant, & innotescant Reales Numeri, qui tenebris obvolvuntur interdum, de Logarithmis, qui sunt illorum comites, impræsentiarum disputabo.

VIII. ¶ Et quidem multa Juniores de his Artificialibus Numeris scribere: quæ, quia diffusâ ubertate decurrunt, potius discipulos onerant, quàm erudiunt. Omnia ergo, quæ ab illis scripta, pulchra enim sunt, sed nimia, & difficilia, à Magistris leguntur:

illi autem, qui volunt hujus Artis breviter fundamenta doceri, Acroases sequentes perpendunt.

ACROASIS I.

Artis Logarithmica Fundamenta dilucidat.

IX. **L**ogarithmica est Musa Mathematici Parnassi decimanostro tempore à Ioanne Nepero inventa, Arithmeticæ Geometriam maritans, & difficillimas supputationes felicitate, & facilitate summâ expediens. Et, ut modum, quo procedit, intelligas; hypothesim sequentem scribo. Vide, Laminæ XXVI. Figuram I.

Sit linea QY. in modulos æquales divisa. ¶ constitutur in B. & jubeatur labi à B per F in infinitum: hac tamen lege, ut duplum spatium in momento immediatè sequenti peragat, quàm præcedenti. Ita, ut, si in momento primo à B in V. ceciderit per unum modulum, in secundo sit casurus ab V in C. per duos; in tertio à C in D. per quatuor; in quarto à D in E. per octo; in quinto ab E in F. per sedecim, &c. [Vtior proportionem duplicatâ, quia notissima, & facillima est: possem uti triplicâ, quintuplâ, aut quâcumque aliâ; sed exempla debent esse clatissima.] Ergo, si in fine primi momenti distabat ¶ à B. uno modulo: (puta, 1000. leucis) in fine secundi distabit à B. tribus modulis (3000. leucis) in fine tertii septem modulis (7000. leucis) &c.

His præmissis, lineas positas consideremus. Linea QY. est Solis via: quam ipse ¶ suo lapsu peragit: & in ipsâ cognoscimus, & metimur spatia; nam est in partes æquales divisa. In Columnâ NR. exprimuntur tempora; hoc est, numerantur momenta, quæ ¶ cadendo impendit. Ex utriusque Columnæ (O, S, & NR) collatione constabit, quæ, & quanta spatia singulis momentis respondeant.

Modo arrende. Numeri Naturales sunt similes Numeris, qui in Columnâ QY. & OS, spatia, & locorum intervalla metiuntur: Numeri

Edifferens numeros Artificiales. 799

meri verò Artificiales, quos *Logarithmos* dicimus, & in hoc Syntagmate elucidamus,

Q	O	N	M
0. A. 0	10		
1. B. 1	9		
2. V. 2	8		
3.			
4. C. 4	7		
5.			
6.			
7. D. 8	6		
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16. E. 16	5		
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32. F. 32	4		
Y	SR	X	

sunt similes Numeris Columnæ NR, qui momenta, seu saltus Proportionum metiuntur: ac, si dicerem, ex 1 ad 2. saltatur primò: ex 2 ad 4. secundo: ex 4 ad 16. tertio: ex 16 ad 32. quarto: & sic in infinitum.

Inter Columnam penultimam NR, & ultimam MX. hæc invenitur differentia, quòd ultima columna non ponat metam in principio, sed in saltu decimo: & ideò, quando penultima numerat saltus ex ipso initio factos: tunc ultima numerat faciendos quousq; perveniantur ad decimum. Et hi etiam Numeri sunt Artificiales, & nominantur *Logarithmi*:

& ut distinguantur inter se, illi *Profluens*; nam procurrunt; hi autem *Refluens*, quoniam regrediuntur, appellantur.

Sumamus ergo alterum calamus, & Tabulam sequentem scribamus.

Tres priores columnæ numeros naturales continent: & sex posteriores, artificiales seu logarithmos. Singulas consideremus.

In primâ defluunt numeri proportionè duplâ, ab uno ad 1024: sed, quia Sinus totus in communibus tabulis, non est 1024, sed 1000. ideò addidimus secundam columnam, quæ etiam duplâ proportionè deflueret, & tamen ad 1000. numerum purum deveniret. Et, qui diximus posse hos numeros naturales quâcumque certâ proportionè disfluere, adjunximus columnam tertiam, in quâ per triplam proportionem proceditur.

Reliquæ columnæ continent Logarithmos, seu numeros artificiales. Et hi pertinent ad duas classes: nam alii fluunt, & alii refluent. *Fluentes* dicuntur, qui crescentibus numeris naturalibus crescant, & decrescantibus decrescant: & tales sunt, qui in quartâ, quintâ, sextâ, & septimâ columnâ ponuntur. *Refluens* verò, qui crescentibus naturalibus numeris decrescant, & decrescantibus crescant: & tales sunt, qui ponuntur in penultimâ, & ultimâ.

Quarta columna ab unitate (1) fuit: Quinta à ciphra (0) posset à quocumque numero, ut videre est in Sextâ. Logarithmi Quartæ, Quintæ, & Sextæ columnæ per incrementa unius unitatis decurrunt: possent aliter, modo enim incrementa sint æqualia, non curatur, si sint magna, vel parva, quod Septima columna persuadet.

Hæc omnia locum habent in refluentibus numeris: posset enim refluxus à quocumque, & per quascumque mensuras (si tamen sint æquales) incipere.

Hinc patet, quid sint Logarithmi: nam, ut doctè Schottus in *Curso Mathematico*. lib. 27. cap. 1. pag. 589. illos definit: *Logarithmi sunt numeri secundum proportionem Arithmeticam quancumque continui crescentes, aut decrescentes, adjuncti numeris ab unitate inchoatis, & secundum proportionem Geometricam continuè crescentibus.*

Refluens Logarithmi, quando pervenerunt ad metam, & sunt exhausti, & exinaniti, ut videre est in ultimâ Columnâ apud

Logarithmus est o. nihil: tunc pergunt in contrariam viam; & cres. ut Arithmetice mutato signo, ex + positivo, in — nega-

tivum; & quoniam sunt minores nihilo, more Negativorum adduntur, subducunturque. Et hæc Tabula, quam edidimus

TABULA FUNDAMENTALIS.

Veris Numeris Logarithmos cooptans.

Numeri Reales, seu Naturales.			Artificiales, seu Logarithmi.					
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	0.9765625.	1	1	0	35	53	10	+5
2	1.9531250.	3	2	1	36	56	9	+4
4	3.9062500.	9	3	2	37	59	8	+3
8	7.8125000.	27	4	3	38	62	7	+2
16	15.6250000.	81	5	4	39	65	6	+1
32	31.2500000.	243	6	5	40	68	5	0
64	62.5000000.	729	7	6	41	71	4	-1
128	125.0000000.	2187	8	7	42	74	3	-2
256	250.0000000.	6561	9	8	43	77	2	-3
512	500.0000000.	19683	10	9	44	80	1	-4
1024	1000.0000000.	59049	11	10	45	83	0	-5

ACROASIS II.

Auram Regulam logarithmicam modo confirmat.

X. Regula Aurea (quam vulgò vocamus de tribus, Hispan. *Regla de tres*) est Logarithmica: fundam. nrm & servit, ut datis tribus numeris inveniat quatuor. Computus iste secundum Arithmetice, & Geometrie communes Regulas instituitur sic: *Duos medios numeros ducimus in sese, resultantem numerum dividimus per primum, & invenimus quartum quæsitum.* Sed, quia magnos numeros multiplicare, & dividere est molestissimum; recurritur ad novam hanc Artem, nam idem Computus logarithmicè sic expeditur. *Conjungimus duos medios, & ex summâ auferimus primum: & habemus logarithmum quartum quæsitum.*

Doctrinam hanc illustramus exemplis. Interrogas. Si 2 dant 8. quot dabunt 16. Pono numeros, & logarithmos.

I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
ut 2	2	1	36	56	9	+4
ad 8	4	3	38	62	7	+2
sic 16	5	4	39	65	6	+1
128	9	7	77	127	13	+3
ad 64	7	6	41	71	4	-1

Si velim rem expedire juxta vetres re-

gulas, dico B8. in Cr6. & habeo Dr28: hos divido per A2. & retineo E64. quantum numerum, qui petebatur. Si autem procedam logarithmicè, utar numeris artificialibus, vel Quarta, vel Quinta, vel Sexta, vel Septima, vel Octava columnæ (quoniam æquipollentes sunt: & uti istis, vel illis perinde est.) Ergo in Quarta conjungo B4. & C5. & habeo D9. hinc aufero A2. & retineo E7. nrmpe logarithmum, cui in Fundamentalibus Tabula Primâ columnâ responder naturalis numerus 64. Si placeat uti Quinta columnâ eodem modo procedam: eodem, si aliquâ ex ceteris. Sed, quia Quinta est præcedentibus aliis nobilior, ad illam converterem oculos specialius, & ponemus inferiùs nonnullas Regulas charactericas, quæ non ita verificentur in aliis, tamen ex communi doctrinâ, per necessariam consequentiam nascantur. Et tandem, transendo ad Nonam, eodem etiam modo procedo: nam B+2. & C+1. conjungo, & habeo D+3. Erat D+3. aufero A+4. & retineo E—1. Habenda est igitur signorum, (+ positivi, & — negativi) ratio, cum ad Logarithmos Columnæ hujus nona venitur.

ACROASIS III.

Docti Numeros multiplicare.

XI. Regula trium, ut videbamus, tres adsumebat Numeros, & multiplicando

Ediferens numeros Artificiales. 801

condo secundum per tertium, & factum dividendo per primum, quartum invenit. Ergo nemo excipere illam poterit, quin sciat numeros multiplicare, & dividere. Est ergo necessarium, ut de Logarithmicâ Numerorum Multiplicatione, & Divisione impræsentiarum differamus.

Vnum profectò numerum naturalem per alterum multiplicare jam scis ex communibus, & præscriptis legibus Arithmetica: sed numerum è multiplicatione resultantem logarithmicè potestis invenire facillimè. Pono casum. *labes, ut 16. ducam in 32.* Et ego ad Regulam autem recurro, & sic inquam. Sic ut 1. ad 16. sic 16. ad quem? Conjungo logarithmos secundi, & tertii: & aufero logarithmum primi, & adquito logarithmum, quarti. [Et, quia in Quintâ Columnâ. (N.B.) Logarithmus unitatis est nihil, sufficit duos medios conjungere, ut quartum habeamus.] Ipsammet operationem considera.

	I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Vi</i>	1	1	0	33	53	10	A
<i>ad 16</i>		5	4	39	65	6	B
<i>ita 32</i>			6	5	47	68	5 C
			11	9	79	133	11 D
<i>ad 512</i>			10.	9	44	80	1 E

Iungo B & C. & adquiro D: à D aufero A. & relinco E: & hic Logarithmus in Tabulâ Fundamentali quæsitò numero (videlicet; 512.) respondebit. Hinc patet Regulam, quam vocant, & Regulam multiplicandi esse mutuo connexas, ita, ut altera sine alterâ sciri non possit.

ACROASIS IV. Docet Dividere.

XII. VNum naturalem numerum per alterum naturalem dividere, si divisor multos caractères habeat, juxta

communem Arithmeticeam difficillimum est: & juxta Logarithmicam facillimum. Analogia sic ad Artificiales numeros reduci debet.

Vi divisor ad unitatem, ita divisum ad quotientem, quem quarimus.

Regulam illustremus exemplo. Tubes dividi 32 per 4. & sic inquam. Ut 4 ad 1. ita 32. ad quem? Respondeat computus.

Numeri.	Logarithmi.					
I.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
<i>Vi</i> 4	3	2	37	59	9	A
<i>ad</i> 1	1	0	35	53	10	B
<i>ita</i> 32	6	5	40	68	5	C
	7	5	75	121	15	D
<i>ad</i> 8	4	3	38	62	6	E

[Et, quia in Quintâ Columnâ logarithmus unitatis est nihil, tertius logarithmus solus, & secundus, & tertius simul, non differunt inter se. Ergo in Quintâ hac Columnâ operatio expeditur, unum Logarithmum subtrahendo ab alio, nempe divisoris Logarithmum à Logarithmo divisi, & differentia exhibebit logarithmum quotientis, quem quarimus.

ACROASIS V. Radice Quadratam investigat.

XIII. RAdix Quadrata, & Cubica magno labore extrahitur, si scimus communibus regulis, si Logarithmicis, sine difficultate, aut tædio. Regulam hanc observa.

A logarithmo numeri, cujus radix quaritur, auferas logarithmum unitatis, differentiam divide in duas partes æquales, & habebis logarithmum Radicis, quam inquiris.

Exemplum. Postulas tibi designari radicem quadratam numeri 1024. Convertere oculos ad Tabulam Fundamentalem, & computum sic expadio.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus 1024		11	10	45	83	0	A
Unitas 1		1	0	35	53	10	B
Differentia		10	10	10	30	10	C
Semisf. Differentia		5	5	5	15	5	D
Hæc addita Unitati dat 32.		6	5	40	68	5	E

Et

Et hic iterum oritur Compendium pro Quinta Columna, in qua Logarithmus Unitatis est *omibz*: Igitur, *sunt dati Logarithmi semissem, & habebis Logarithmum Radicis*. Sanè Numeri 1024. Logarithmus erat 10: media pars 5, & huic Logarithmo in Fundamentali Tabulâ Numerus 32. correspondet.

	32	16
	32	16
64		96
96		16
1924 A		256 B

Hic autem Numerus 32. per seipsum multiplicatus, dat Quadrum 1024. ut in A. Hanc eandem Regulam dilucido secundo exemplo. Quadratam Radicem Numeri 256. investigas. Ejus Logarithmus in Quinta Columnâ Fundamentalâ Tabulæ est 8. si scitis 4. cui Numerus realis 16. correspondet. Dico igitur Radicem Quadratam Numeri 256. esse 16: nam 16. per seipsum multiplicatus dat 256. ut in B.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
I.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus	64	7	6	41	71	74	A
Unitas	1	1	0	35	53	710	B
Differentia		6	6	6	18	6	C
Triens Differentia		2	2	2	6	2	D
Ille addita Unitati dat	4	3	2	37	59	78	E

Ab A aufero B. & adquiro C: ejus tertiam partem dat D. Et tandem addo D ipsi B. & habeo F. Logarithmum Radicis quæsitæ. [Et hîc similiter oritur compendium pro Quinta Columnâ: nam sumo trientem logarithmi dari, & habeo Logarithmum Radicis Cubicæ, quam quærebam. Et quidem naturalis Numero 64. respondet artificialis (Logarithmus) 6: cujus tertia pars est 2. & dat Numerum 4. Respondeo itaque 4. esse Radicem Cubi 64: nam 4. per 4. sunt 16. & 16. per 4. sunt 64. Do exemplum aliud. Quæris Radicem Cubicam numeri 512. Ejus in Quinta Columnâ logarithmus est 9: cujus triens est 3. cui respondent in primâ columnâ 8.) Et quidem 8. octies faciunt 64: & 64. octies faciunt 512.

Petis, Virum hæc Regula habeat locum, in logarithmis Octavæ columnæ? Et respondeo assertivè: Nam, si à (0) nihilo auferas 10. manebunt -10. (nempe, numerus negativus minor nihilo) si -10. divides in duas partes habebis -5. quos, si addas logarithmo unitatis +10. manebunt +5. Sed de logarithmis hujus Columnæ VIII. ex profecto *Trigonometria Resolvens* disputabit.

ACROASIS VI.

Radice Cubicâ inveniri, & dilucidat.

XIV. **R**adicis Cubicæ inversio adhuc erat implicatio, & difficilior, quâ Cubicæ: at logarithmicè facillimo negotio expeditur. Sit Regula.

(A logarithmo numeri, cujus radicem quærimus, aufer logarithmum unitatis, differentiam divide in tres partes; harum unam adde logarithmo unitatis, & habebis logarithmum Radicis Cubicæ.)

Vt rem illustremus exemplo, Radicem Cubicam numeri 64. quæramus,

NOTA I.

XV. **H**inc patet Radicem Quadratam, esse numerum medium proportionalem inter Unitatem, & Quadrum, & Analogiam debere reduci ad hos terminos. Vt Unitas ad Radicem Quadratam, ita hæc ad Quadrum. Et patet: ut enim 1 ad 5. ita 5 ad 25. & tamen 5 Radix, & 25 Quadrum est. Ergo idem est quærere Radicem Quadratam, quàm quærere Medium Geometricum inter Quadrum, Unitatemque.

NOTA II.

XVI. **H**inc etiam patet in Cubicis debere dari duo media proportionalia inter Unitatem, & Numerum, cujus Radix inquiritur: unde Analogia reduci debet ad hos terminos. Vt ad Radicem Unitatis, ita Radix ad alium Numerum, qui eandem dicas pro-

Edifferens numeros Artificiales. 803

proportionem ad Cubum. Et probatur; ut enim 1. ad 5. Radicem Cubicam: ita 5 ad 25, & 25 ad 125 Cubum. Ergo idem est querere Radicem Cubicam, quam querere ex duobus mediis proportionalibus, illum Numerum, qui sit Vniati proximior.

ACROASIS VII.

Numeros Proportionales inter datos inquiris.

XVII. **E**X dictis colligi poterit, quo debeant modo numeri proportionales inveniri: & quia juxta communes Regulas illorum est molestissima inquisitio, ad Logarithmos recurrimus, ut omnia facili negotio expediamus.

Si inter duos datos numeros velis repetite quatuor proportionales, verbi gratia: nota illorum numerorum datorum Logarithmos, & differentiam divide in quinque aequales partes, & habebis Logarithmos proportionalium, quos inquiris. Verbi gratia, inter 8. & 256. dantur 4 media proportionalia.

Numeri naturales.		Logarithmi.					
L.		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Numerus primus	8	4	3	38	62	7	A
Numerus ultimus	256	9	8	43	77	2	B
Differentia.		5	5	5	15	5	C
Ejus quinta pars		1	1	1	3	1	D
Addita primo successive dat	8	4	3	38	62	7	A
Primum med. proport.	16	5	4	39	65	6	E
Secundum med. proport.	32	6	5	40	68	5	F
Tertium med. proport.	64	7	6	41	71	4	G
Quartum med. proport.	128	8	7	42	74	3	H
Vltimus numerus	256	9	8	43	77	2	B

Primi Numeri Logarithmus est, ut in A: secundi est, ut in B: differentiam dat C: & quintam ejus partem dat D. Pono, iterum, primum Numerum in A. & addendo D. adquire E: & iterum, & tertio, & quarto addendo D. adquire F, G, H, B. & pronuncio numeros 8. 16. 32. 64. 128. 256. esse continue proportionales; adeoque inter 8 & 256. me designasse quatuor numeros proportionales medios.

Columnam ceteris antepono, quia in plerisque omnibus supputationibus Logarithmus Vniatis ingreditur, qui, si esse (o) nihil supponatur, à labore unius, aut alterius operationis liberamur. Ergo omittis ceteris logarithmis, illos ipsos, quos Quinta Columna exhibebat, seligo, & repono: & ne eadem rescribam, coopto illi numeros naturales, qui in tripla proportionem succrescunt. Considera sequentem Tabulam.

ACROASIS VIII.

De Fluentium Logarithmorum Primatu.

XVIII. **D**E Reffluentibus logarithmis agemus postea: nunc de Fluentibus breviter differamus. Non comparamus modò Profluentes cum Retrogradis, hæc enim Disceptatio instituetur inferius: sed Profluentes tantummodò inter se, & inquirimus, cuius ex his, qui in Quarta, Quinta, Sexta, & Septima columnâ ponuntur, Principatus debeat? Respondeo, vel quæri calculi securitatem, vel facilitatem. Si primum: ajo omnes Logarithmos esse æquè perfectos: nam omnes sunt æquè secuti. Si secundum: Quintam

Numeri Naturales.	Logarithmi.
1	0
3	1
9	2
27	3
81	4
243	5
729	6
2187	7
6561	8
19683	9
59049	10

Ergo

864 Caramuelis Logarithmica

Ergo juxta illam Quaestiones nonnullas dissolvamus.

Quomodo Regula aurea expediatur? [Lunge logarithmos secundi, & tertii, à summâ aufer logarithmum quarti. Verbi gratiâ. Vt 3 ad 27: sic 81 ad quem? Vt 27 ad 729: sic 2187 ad quem?

Logarithm.		Logarithm.	
3	1	27	3
27	3	729	6
81	4	2187	7
	7		13
729	6	49049	10

Quomodo autem sciendo Principiis Logarithmicis unus numerus ducitur in alium, seu multiplicatur per alium? [Lunge utriusque Logarithmos: & summâ erit Logarithmus numeri quaesiti. Verbi gratiâ. Si 9 ducatur in 81: quot dabunt? Si 243 ducamus in seipsum, quot habebimus.

Logarith.		Logarith.	
9	2	243	5
81	4	243	5
729	6	39049	10

Quomodo unus numerus dividitur per alium? [Aufer unum Logarithmum ab alio, & habebis quotientem quaesitum. Verbi gratiâ. Si 27 dividatur per 3: quot manebunt in singulis partibus? & quot si 19683 per 2187 distribuatur?

Logarith.		Logarith.	
27	3	19683	9
3	<u>1</u>	2187	<u>7</u>
9	<u>2</u>	9	<u>2</u>

Ergo 27 divisi per 3 dant 9: & 19683 divisi per 2187. dant etiam 9.

Quomodo extrahitur Radix Quadrata? [Logarithmum numeri dati bipartire, & habebis Radicem, quam quaeris. Verbi gratiâ. Quæ est Radix Quadrata hujus numeri 9? quæ hujus numeri 6561?

Logarithm.		Logarithm.
9	$\frac{2}{1}$	$\frac{8}{4}$
3		

Radix ergo prioris numeri est 3. & posterioris 81.

Deceri etiam vis, quomodo extrahatur Radix Cubica? [Logarithmum numeri dati di-

vide in tres partes, & una erit logarithmus Radicis Cubicæ. Verbi gratiâ, quaeris Radices numerorum 19683. & 729. Ecce damus.

Logarithm.		Logarithm.	
19683	$\frac{9}{3}$	729	$\frac{6}{2}$
27		9	

Ergo numero Cubico 19683. correspondet Radix 27: & numero 729. Radix 9.

Et si eandem inter datos numeros, quomodo proportionales designabimus? Quot inter logarithmos habeas æquidistantes, respondebunt totidem numeris naturalibus proportionalibus. Sume igitur numerorum datorum Logarithmos eorumque differentiam in duas, tres, quatuor, vel plures partes divide, & addendo minori numero has ipsas differentie partes, habebis Logarithmos æquidistantes Arithmetice, qui respondebunt totidem numeris Geometricè proportionalibus.

ACROASIS IX.

Eisdem Profuscent Logarithmos adhuc persuit.

XIX. **C**onducit ad facilitatem, si Unitati coopertus Logarithmum (0) nihil. Sed, quia per decem omnia hodie expeditimus, [decem enim Unitates constituunt unam Decadem: decem Decades unam Centuriam: decem Centuriam unum Millenarium: decem Millenaria unam Myriadem: &c.] opus est etiam ponere in his numeris logarithmos, qui facili negotio in computu expediantur. Ergo sunt hi.

Numeri Naturales.	Logarithmi.
1.	0.00000.
10.	1.00000.
100.	2.00000.
1,000.	3.00000.
10,000.	4.00000.
100,000.	5.00000.
1,000,000.	6.00000.
10,000,000.	7.00000.
100,000,000.	8.00000.
1,000,000,000.	9.00000.
10,000,000,000.	10.00000.

Nu-

Numeri Reales in decuplâ proportionē decurrunt, & ipsos Henricus Briggsius, Adianus Vlaccus, & alii reduxerunt ad copiosas Tabulas.

A C R O A S I S X. De Logarithmis Resurgentibus.

SI certitudinem, & securitatem respiciamus, non sunt præferendi Fluentsibus: omnes enim sunt æquē securi, & æquē certi: si autem facilitatem, & brevitatem perpendamus, prælationem merentur: nam omnia citius, & facilius expediunt. Et id ipsum

clarissimè ostendo. In plerisque omnibus Triangulorum resolutionibus Sinus torus ingreditur, [vel per prosthapheresin ingredi potest.] Ergo, si logarithmus Sinus torus sit quicumque numerus, debet in computum ingredi, & per additionem, aut subtractionem cæteris cooptari: si autem ille sit (o) *nihil*, poterit negligi: nam nihil additum numero, non reddit eum majorem: & ablatum à numero, non reddit eum minorem.

Sed, quia dignissimi sunt, ut explicentur fusiùs, illos Articulo IV. & V. edificremus diligentia speciali.

ARTICVLVS III.

De Logarithmis Profluentibus in particulari.



Postquam egimus de Logarithmis universis, superest, ut de eisdem in particulari differamus: in hoc itaque Articulo de Profluentibus, & in sequentibus, de Recurrentibus breviter disputabimus.

XX. 4) De utilitate hujus Artis jam diximus, at proderit audire Ioannem Keplerum triem Imperatorum Mathematicum, qui *Harmon. libr. 4. cap. 7. pag. 168.* eam commendat his verbis. *Hec in mirabili Logarith-*

merum est evidentissimum, ut in quibus ex circulo ortis, abacus quidem inest omnium Multiplicationum, & Divisionum, quæ nunquam fieri possunt, velati jam confellarum. Et quidem ita est, omnes computationes, si per Logarithmos expediantur, sunt velut factæ, antequam incipiamus, quod nullo meliori modo potero per-suadere, quam proponendo ipsomet Abacos (Tabulas) & eorundem usum, & utilitatem demonstrando. [Non sunt hi Logarithmi illi, quos invenit Neperus, & Keplerus promovit: nam illos Articulo sequenti illustrabo.]

Sinum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.



Logarithmorum in Trigonometriâ expeditus est usus: illorum adjutorio difficilia circa linearum, & angulorum mensuram Problemata compendio mirabili solvimus: tanta felicitate, antiquæ doctissimos Astronomos exædat.

Habeo ad singula dena secunda, ad centesimas singulorum graduum particulas, ad singula minuta, Logarithmorum Tabulas computatas: & à Ricciolo promissas ad singulas etiam decades secundorum expecto: at Astronomo videntur hæ breviores sufficere, nec majoribus nos indigemus. Artem Logarithmicam illustrare desideramus: & hanc Tabulam potius in exemplis, quam in usum ponimus: ut quò minor, melius intelligatur.

D

TABULA NUMERORVM

A	Sinus . B	Tangentes . C	Secantes . D	Logarith. pro Sinu. E	Metalog. pro Tang. F	Tomolog. pro Sec. G	Prosthapha- e
0							
1	1745.24	1745.51	100015.23	6.000000.00	6.000000.00	10.000000.00	
2	3489.95	3492.08	100060.95	8.24185.53	8.24192.15	10.00006.62	
3	5233.00	5240.78	100137.23	8.54281.92	8.54308.38	10.00026.46	
4	6975.65	6992.68	100244.19	8.71880.02	8.71939.58	10.00059.56	
5	8715.57	8748.87	100381.98	8.84358.45	8.84464.37	10.00105.92	
6	10452.85	10510.42	100550.82	8.94029.60	8.94195.18	10.00165.58	
7	12186.93	12278.46	100750.99	9.01923.46	9.02162.02	10.00238.57	74
8	13917.31	14054.08	100982.76	9.08589.45	9.08914.38	10.00324.93	63
9	15643.45	15838.44	101246.51	9.14355.53	9.14780.25	10.00424.72	57
10	17364.82	17632.70	101542.67	9.19433.24	9.19971.25	10.00538.01	51
11	19080.90	19438.80	101871.68	9.23967.02	9.24631.88	10.00664.85	45
12	20791.17	21255.65	102234.07	9.28059.88	9.28865.23	10.00805.34	42
13	22492.19	23086.82	102630.39	9.31787.89	9.32747.45	10.00959.56	39
14	24192.19	24932.18	103061.35	9.35208.80	9.36336.41	10.01137.67	37
15	25881.90	26794.92	103527.62	9.38367.52	9.39677.11	10.01309.59	34
16	27563.74	28674.54	104029.94	9.41299.62	9.42805.25	10.01505.62	32
17	29237.17	30573.07	104569.18	9.44033.81	9.45749.64	10.01715.84	29
18	30921.70	32491.70	105146.22	9.46593.53	9.48533.90	10.01940.37	27
19	32556.82	34432.76	105762.07	9.48998.24	9.51177.00	10.02179.37	26
20	34202.02	36397.02	106417.78	9.51264.19	9.53697.19	10.02432.99	25
21	35836.79	38386.40	107114.50	9.53405.17	9.56106.59	10.02701.42	24
22	37460.66	40402.62	107853.47	9.55432.92	9.58417.74	10.02984.83	23
23	39073.11	42447.49	108636.04	9.57357.54	9.60640.96	10.03283.41	22
24	40673.66	44522.87	109463.63	9.59187.80	9.62785.19	10.03597.39	21
25	42261.83	46630.77	110337.79	9.60931.33	9.64858.31	10.03926.98	20
26	43837.12	48773.26	111260.19	9.62594.83	9.66867.25	10.04272.43	20
27	45399.05	50952.52	112232.62	9.64184.20	9.68818.18	10.04633.98	19
28	46947.10	53170.94	113257.01	9.65704.68	9.70716.59	10.05011.91	19
29	48482.96	55430.90	114335.41	9.67160.93	9.72567.44	10.05406.51	18
30	50000.00	57735.05	115470.05	9.68557.12	9.74375.20	10.05818.07	18
31	51503.81	60086.06	116663.34	9.69897.00	9.76143.94	10.06246.94	18
32	52991.93	62486.94	117917.84	9.71183.93	9.77877.37	10.06693.44	17
33	54463.90	64940.76	119236.33	9.72420.38	9.79578.92	10.07157.95	17
34	55919.29	67450.85	120621.80	9.73610.88	9.81251.74	10.07640.86	17
35	57357.64	70020.75	122077.46	9.74756.17	9.82898.74	10.08142.58	17
36	58778.53	72654.26	123606.80	9.75859.13	9.84522.68	10.08663.55	17
37	60181.50	75355.47	125213.57	9.76921.87	9.86126.10	10.09204.24	16
38	61566.15	78128.66	126901.82	9.77946.30	9.87711.44	10.09765.14	16
39	62932.04	80978.40	128675.96	9.78934.20	9.89280.98	10.10346.79	16
40	64278.76	83909.06	130540.73	9.79887.18	9.90836.92	10.10949.74	15
41	65605.90	86928.68	132501.30	9.80806.75	9.92381.35	10.11574.60	15
42	66913.06	90040.41	134563.27	9.81604.29	9.93916.31	10.12222.01	15
43	68199.84	93251.11	136732.75	9.82551.09	9.95443.74	10.12892.63	14
44	69465.84	96618.88	139016.36	9.83378.33	9.96965.59	10.13578.25	14
45	70710.68	100000.00	141421.36	9.84177.13	9.98483.72	10.14306.59	14
				9.84948.50	10.00000.00	10.15051.50	14

Prosthapha-

Edifferens numeros Artificiales. 807

REALIVM, ET ARTIFICIALIVM.

	A	Sinus. B	Tangent. C	Secante. D	Logarith. pro Sinu. E	Metolog. pro Tang. F	Tomolog. pro Sec. G
		Infnita.	Infnita.		Infnitus.	Infnitus.	
90		1000000.00			10.00000.00		
89		99984.77	5728996.16	5729868.85	9.99993.38	11.75807.85	11.75814.47
88		99939.08	2853625.33	2865370.83	9.99973.54	11.45691.62	11.45718.08
87		99862.95	1903113.67	1910732.26	9.99940.44	11.28060.42	11.28119.98
86		99756.40	1430066.63	1433358.70	9.99894.08	11.15535.63	11.15641.55
85		99619.47	1143005.23	1147371.32	9.99834.42	11.05804.82	11.05970.40
84		99452.18	951436.45	956677.22	9.99761.43	10.97837.98	10.98076.54
83		99254.62	814434.64	820550.90	9.99675.07	10.91085.62	10.91410.55
82		99026.80	711536.97	728529.65	9.99575.28	10.85219.75	10.85644.47
81		98768.83	631375.15	639245.32	9.99461.99	10.80028.75	10.80566.76
80		98480.17	567128.18	575877.05	9.99335.15	10.75368.22	10.76032.98
79		98162.71	514455.40	524084.31	9.99194.66	10.71134.77	10.71940.13
78		97814.87	470463.01	480973.43	9.99040.44	10.67252.55	10.68212.11
77		97437.01	433147.59	444541.15	9.98872.39	10.63663.59	10.64791.20
76		97029.57	401078.09	413356.55	9.98690.41	10.60322.89	10.61632.48
75		96592.58	373205.08	386370.33	9.98494.38	10.57194.75	10.58700.38
74		96126.17	348741.44	362795.53	9.98284.16	10.54250.36	10.55966.19
73		95630.48	327081.26	342030.36	9.98059.63	10.51466.10	10.53206.47
72		95105.65	307768.35	323606.80	9.97820.63	10.48822.40	10.51001.76
71		94551.85	290421.09	307155.35	9.97567.00	10.46302.81	10.48735.81
70		93969.26	274747.74	292380.44	9.97298.58	10.43893.41	10.46594.83
69		93358.04	260508.91	279042.81	9.97015.17	10.41582.26	10.44567.08
68		92718.39	247508.69	266946.72	9.96716.59	10.39359.04	10.42642.46
67		92050.49	235585.24	255930.47	9.96402.61	10.37214.81	10.40812.20
66		91354.54	224603.68	245859.33	9.96073.02	10.35141.69	10.39068.67
65		90630.78	214450.69	236620.16	9.95727.57	10.33132.75	10.37405.17
64		89879.40	205030.38	228117.20	9.95366.02	10.31181.82	10.35815.80
63		89100.65	196261.05	220268.93	9.94988.09	10.29283.41	10.34295.32
62		88294.76	188072.65	213005.45	9.94593.49	10.27432.56	10.32839.07
61		87461.97	180404.78	206266.53	9.94181.93	10.25624.80	10.31442.88
60		86602.54	173205.08	200000.00	9.93753.06	10.23856.06	10.30103.00
59		85716.73	166427.95	194160.40	9.93306.56	10.22122.63	10.28816.07
58		84804.81	160033.45	188707.99	9.92842.95	10.20481.08	10.27579.03
57		83867.06	153986.50	183607.84	9.92359.14	10.18748.26	10.26389.12
56		82903.76	148256.10	178829.16	9.91857.42	10.17101.26	10.25243.83
55		81915.21	142814.80	174344.68	9.91336.45	10.15477.32	10.24104.87
54		80901.70	137638.19	170130.16	9.90795.76	10.13873.90	10.23078.13
53		79863.55	132704.48	166164.01	9.90234.86	10.12288.56	10.22053.70
52		78801.07	127994.16	162426.02	9.89653.21	10.10719.02	10.21065.80
51		77714.60	123439.72	158901.57	9.89050.26	10.09163.08	10.20112.82
50		76604.44	119175.36	155572.38	9.88425.40	10.07618.65	10.19193.25
49		75470.96	115036.84	152425.31	9.87777.99	10.06083.69	10.18305.71
48		74314.48	111061.25	149447.65	9.87107.35	10.04556.26	10.17448.01
47		73135.37	107236.87	146627.92	9.86412.75	10.03034.41	10.16622.67
46		71933.98	103553.03	143055.65	9.85693.41	10.01516.28	10.15822.28
45		70710.68	100000.00	141421.36	9.84948.50	10.00000.00	10.15000.00

XXI. **T**abula procedit per gradus, & tu inquiris, quomodo daturus Sinus sis, aut Logarithmos Sinuum, si gradibus minuta adhaereant? Non iudicas esse secutum ad divisionem differentiae recurrere, quoniam, nec minorum Sinus, nec Logarithmi crescunt per partes aequales. Hoc, ut probes horum Arcuum Gr.6.0':Gr.6.15':Gr.6.30': Grad.6.45': Grad.7.0': Sinus rectus tibi dari desideras.

Gr.	'	Sinus.	
6	0	10452.85.	
7	0	12186.93.	
<i>Different.</i>		1734.08.	
<i>Semissis</i>		867.04.	
<i>Quadrans</i>		433.52.	<i>Esse autem debuit</i>
6	0	A. 10452.85.	
6	15	B. 10886.37.	10886.69.
6	30	C. 11319.89.	11320.32.
6	45	D. 11753.41.	11753.74.
7	0	E. 12186.93.	
6	29		11391.42.
6	30		11320.32.
<i>Different.</i>			28.90.

Ergo pro 60'' sunt 28.90. unitates. Ergo pro 6'' erunt 2.89: & pro 1'', erunt 0.48. Sinus A & E. sunt veri: inreduci quos dedit divisio, sunt minores veris: nempe B. per 0.32. & C. per 0.43: & D. per 0.33. Non ergo error ad unum secundum ascendat.

Modo Sinum Grad.44.30'. quæramus.

Gr.	'	Sinus.	
44	0	69465.84.	A
45	0	70710.68.	B
<i>Differ. AB.</i>		1244.84.	
<i>Semissis</i>		622.42.	
44	30	70088.26.	C
<i>Debit esse</i>		70090.93.	D
<i>Differ. CD.</i>		0002.67.	
44	29	70070.18.	E
<i>Differ. DE.</i>		19.75.	

Pro 60'' sunt 19.75. unitates: Ergo pro 6'' erunt 1.975. Ergo Sinus ille grad.44.30': videlicet, 70088.26. manet 8. secundis minor vero.

Eadem arte Sinum graduum 80.30'. examinemus.

Gr.	'	Sinus.	
80	0	98480.77.	A
81	0	98768.83.	B
<i>Differ. AB.</i>		288.06.	
<i>Semissis</i>		144.03.	
80	30	98624.80.	C
<i>Debit esse</i>		98628.56.	D
<i>Differ. CD.</i>		3.76.	
80	29	98623.75.	E
<i>Differ. DE.</i>		4.81.	

Pro 60' sunt 4.81. unitates. Ergo pro 6'' erunt 0.48. adeoque pro 1'', manebunt 0.08. Ergo Sinus C. manet 47'' minor vero.

Constat ergo ex præmissis per divisionem in partes aequales ad cognitionem etiam Sinuum, qui respondent minutis perveniri, quin error sit, qui ad solidum minutum ascendat.

XXII. **I**nterim, quia rigor, etiam in rebus minus necessariis perplacet Eruditis, & hic specialiter agitur de Logarithmis, quantum in minutis exorbitet Differentia apud ipsos Logarithmos divisio, quæ est in partes aequales, videamus.

Gr.	'	Logarithmi.	
0	0	0.00000.00.	A
1	0	8.24185.53.	B
<i>Differ. AB.</i>		8.24185.53.	
<i>Semissis</i>		4.12092.76.	
0	30	4.12092.76.	C
<i>Debit esse</i>		7.94084.19.	D
<i>Differ. CD.</i>		3.81992.43.	
0	29	7.92611.90.	E
<i>Differ. DE.</i>		1472.29.	

Si Gr.0.0': dat Logarithmum A. & Grad. 1.0': dat Logarithmum B: differentia erit a, & semidifferentia b. Ergo hic ipse Logarithmus b. erit medium Arithmeticum inter A & B. Ergo respondere deberet Grad. 0.30'. At est minor Logarithmo, qui responderet Grad. 0.0'. 10'', nam iste, ut habet Cavalieri, est 5.68557.49. Ergo, quam securè in Sinubus Arithmetica procedebat Divisio, tam periculosè in Logarithmis procedit.

Alios duos Sinus sumamus, si fortè sit exorbitantia tolerabilior.

Edifferens numeros Artificiales. 899

Gr. / Logarithmi.

0 2 6.76475.61.A

1 0 8.24185.53.B

Differ. AB. 1.47709.92.

Semidiff. 73854.96.

0 31 7.50330.57.C

Eff. debuit 7.96203.06.D

Inter Grad. 0.2' & Grad. 1.0' sunt 58' semis 29', quæ addita Grad. 0.2', dant Grad. 0.31. Cùm igitur Gr. 0.11 habent pro Logarithmo 7.50511.81. superest, ut inventus Logarithmus 7.50330.57. non respondeat Grad. 0.31 sed Grad. 0.10' 57' 1/2. Ergo adhuc error in primo Logarithmorum Gradu esset intolerabilis, si Arithmetica divisione uteremur. (Et cur 1/2 non 30' posui? Quia non sunt 30' præcisè.)

Transcamus ad Gradum quintum, & parallaxim proveniente ex computu consideremus.

Gr. / Logarithmi.

5 0 8.94029.60.A.

6 0 9.01923.46.B.

Differ. AB. 7893.86.

Semidiffer. 3946.93.

5 30 8.97975.53.C

Debuit esse 8.98157.29.D

Differ. CD. 181.76.

5 29 8.98025.89.E

Differ. DE. 131.40.

8.97894.08.F

Si 131.40. dant 60' tunc 45.30. dabūt 20'. ac per consequens 13.14. dabunt 6'. & 453. dabunt 4'. Ergo 181.76. importabunt 81'.

Gr. / Logarithmi.

10 0 9.23967.02.A

11 0 9.28059.88.B

Differ. AB. 4092.86.

Semidiff. AB. 2046.43.

10 30 9.26013.45.C

Debuit esse 9.26063.30.D

Differ. CD. 49.85.

10 29 9.25995.09.E

Differ. DE. 0068.21.

Si 60' dant 68.21. tunc 30' dabunt 34.10. & 3' dabunt 3.4. adeoque 1' dabit 1.14. Logarithmus igitur C. 9.26033.45. non correspondet Gradui 10.30'. sed Gradui 10.29' 16''. Ergo deviat à vero per 44'.

Gr. / Logarithmi.

20 0 9.53405.17.A

21 0 9.55432.91.B

Differ. AB. 2027.74.

Semidiff. 1013.87.

20 30 9.54419.04.C

Eff. debuit 9.54432.53.D

Differ. CD. 13.49.

20 29 9.54398.73.E

Differ. DE. 33.80.

Si 33.80. dant 60' tunc 3.38. dabunt 6'. & 0.563. dabunt 1'. Tunc etiam 16.90. dabunt 30' & 1.69. dabunt 3'. & 0.563. dabunt 1'. Logarithmus igitur C. qui Gradui 20.30' respondere debebat, nonnisi Gradui 20.29' 36'' correspondet: & deficit à vero per 24''. Non ergo per medium minutum.

Gr. / Logarithmi.

39 0 9.69897.00.A

31 0 9.71183.93.B

Differ. AB. 1286.93.

Semidiff. 643.46.

30 30 9.70540.46.C

Eff. debuit 9.70546.89.D

Differ. CD. 6.43.

30 29 9.70525.43.E

Differ. DE. 21.46.

Si 21.46. dant 60' tunc 7.15. dabūt 20'. & 0.715. dabunt 2'. & 0.358. dabunt 1'. Ergo Logarithmus C. debetur Grad. 30.29' 42''. & deficit à vero per 18'.

Gr. / Logarithmi.

40 0 9.80806.75.A

41 0 9.81694.29.B

Differ. AB. 0887.54.

Semidiff. 443.77.

40 30 9.81250.52.C

Debuit esse 9.81254.44.D

Differ. CD. 3.92.

40 29 9.81239.65.E

Differ. DE. 14.79.

Por-

Porrò, si 14.79. dant 60'': tunc 7.39. dabunt 30'', & 3.69. dabunt 15''. Tunc similiter 1.479. dabunt 6'', & 0.739. dabunt 3'', & 0.369. dabunt 1'', 30'''. Ergo C. deficit à vero plusquam per 15''. Ergo licet non conveniat Gradui 40.30'' ut deberet convenit saltem Gradui 40.29'. 45''.

Huc tandem disquisitioni imponamus finem Gradum 45. qui est Axis Tabulæ, examinando.

Gr.	Logarithmi.
45 0	9.84948.50.A
46 0	9.85693.41.B
Differ. AB.	744.91.
Semidiff.	372.45.
45 30	9.85320.95.C
Esse debuit	9.85324.21.D
Differ. CD.	3.26.
45 29	9.85311.79.E
Differ. DE.	12.42.

Ergo, si 12.42. dant 60'', tunc 6.21. dabunt 30'', & 3.10. dabunt 15''. Ergo 1.03. dabunt 5'', adeoque 0.20. dabunt 1''. Igitur C. deficit à vero tantummodo per 15''.

Gr.	Logarithmi.
55 0	9.91336.45.A
56 0	9.91857.42.B
Differ. AB.	520.97.
Semidiff.	260.48.
55 30	9.91596.93.C
Esse debuit	9.91599.37.D
Differ. CD.	2.44.
55 29	9.91590.69.E
Differ. DE.	8.68.

Porrò, ubi 8.68. dant 60'', ibi 4.34. dabunt 30'', & 2.17. dabunt 15''. Tunc 0.434. dabunt 3'', & 0.145. dabunt 1''. Ergo 2.44. important 17''.

Gr.	Logarithmi.
65 0	9.95727.57.A
66 0	9.96073.02.B
Differ. AB.	345.45.
Semidiff.	172.72.
65 30	9.95900.29.C
Debit esse	9.95902.20.D
Differ. CD.	2.91.
65 29	9.95896.53.E
Differ. DE.	005.76.

Et quidem, si 5.76. dant 60'', tunc 2.88. dabunt 30'', 1.44. dabunt 15'', adeoque 0.576. dabunt 6'', & 0.288. dabunt 3'', & tandem 0.096. dabunt 1''. Deficit igitur à vero C. per 20''.

Gr.	Logarithmi.
75 0	9.98494.38.A
76 0	9.98690.41.B
Differ. AB.	196.03.
Semidiff.	98.01.
75 30	9.98592.39.
Esse debuit	9.98594.16.
Differ. CD.	1.77.
75 29	9.98590.89.
Differ. DE.	3.27.

Quam ob rem, si 3.27. dant 60'', tunc 1.63. erunt 30'', & 0.163. erunt 15'', & 0.054. erunt 1''. Et deviatio colligitur 32''.

Gr.	Logarithmi.
84 0	9.99761.43.A
85 0	9.99834.41.B
Differ. AB.	72.98.
Semidiff.	36.49.
84 30	9.99797.91.C
Esse debuit	9.99799.60.D
Differ. CD.	1.68.
84 29	9.99798.38.E
Differ. DE.	1.22.

Si 1.22. dant 60'', tunc 0.40. dabunt 30''. Ergo 1.68. dabunt 84''.

Maxima varietas, seu prosthaphæresis est in minuto trigésimo, & inde versus utrumque extremum (principium, & finem) imminuitur.

EXPLICATIO TABULÆ.

XXIII. **H**abet duas Paginas: & in singulis octo Columnas: quæ his literis (A.B.C.D.E.F.G.H.) indignantur.

A. Prima Columna numerat gradus Quadrantis ab initio ad gradum 45. in priori Pagina: & in alterâ à gradu 45. usque ad finem.

B. Secunda Columna Sinus rectos continet gradibus Primæ correspondentes.

C. Tertia Columna Tangentes: & D. Quar-

ta Secantes Sinubus convenientes metitur. Hæ quatuor Columnæ sunt numerorum Naturalium: nam cæteræ exhibent Artificiales.

E. Quinta Columna subministrat Logarithmos, qui ponuntur pro Sinubus.

F. Sexta dat Mesologarithmos, (numeros

Artificiales intermedios) qui pro Tangentibus adsumi solent.

G. Septima Tomologarithmos, qui loco Secantium inserviunt.

H. Est quædam Numerorum Columna, quæ maximam prosthaphæresim in medio graduum singulorum determinat.

CHILIAS

Logarithmorum Procurrentium.



ROdiertur de hoc argumento multi libri. Vlacquus in magno Volumine ad 100.000. numeros absolutos promouit qui tamen in alterâ editione credidit sufficere, si Canon ad 10.000. aut 10.

000. extenderetur. Hanc viam inivit in Tabulis suis Henricionius. Alii, & inter ipsos P. Bonaventura Cavalerius, censuerunt, Chiliadem omnino sufficere, quin calculus sensibili errori exponatur. Attende.

XXIV. ¶ Indiges numero 16533. cujus logarithmus est 4.21836.00. at illum in Tabulâ sequente non reperis, nam hæc ultra 1000. non currit. Quæris ergo numeros proximis, & reperis:

165	1.1748.39.	16.500. A	128
	166.42. a	16.533. B	1)165.42
Diff.	16.243. b	16.566. C	087.47
ratiz.	2.6242. c	16.600. D	4.1748.39
	16.243. d		4.11835.86
166	1.18018.11.		

Iacent inter 2.21748.39. & 2.22010.81. differentie a.b.c.d. è quibus a.262.42. totam. differentiam; & b.26.242. unam decimam; & c.

2.6242. unam centesimam: & tandem d.0. 26242. unam millesimam differentie partem importat. Differentia, quæ est inter 16500. & 16600. quæ est 100. dividatur in tres partes, & 33. erit tertia pars istius discriminis. Divido 262.42. per tria, ut videtur in E. & adquire F.87.47. Hoc addo ipsi G (logarithmo numeri 165.) & adquire H.21835.81. at debebat esse 21836.00. Ergo Calculus per quintam partem Vnitatis exorbitat. At hoc ipsum, nec est omnino verum, nec ad rem. Non omnino verum; quia error, forsitan est nullus, aut minor. Non est ad rem; quia, cum differentia, et si ad unitatem ascenderet, insensibilis esset, non debet nos cogere, ut Tabulas has ultra chiliadem provehamus.

Si forte dicas tibi unitatem unicam non. videri insensibilem, attende.

Grad.	9	Sinns.	Logarith.
Min.	31	16533	9.21836
Min.	32	16562	9.21912
Diff.	1	29	76

Ecce unius unitatis in calculo Geometrico numerorum naturalium error duo secunda: & in logarithmis nondum integrum secundum importat. Ergo pro Trigonometriâ, & Astronomiâ sufficiunt hæc breviores Tabulæ, nec cõcur voluminibus onerosis gravemur.



Num. Logar. cum diff.	Num. Logar. cum diff.	Num. Logar. cum diff.	Num. Logar. cum diff.
0 0	24 1.38021.12	48 1.68124.12	72 1.85733.25
1 0.00000.00	1772.88	895.49	599.04
2 0.00000.00	25 1.39794.00	49 1.69019.61	73 1.86332.29
3 0.0103.00	1703.33	877.39	590.88
4 0.0206.00	26 1.41497.33	50 1.69897.00	74 1.86923.17
5 0.0309.00	17609.13	860.02	582.96
6 0.0412.13	27 1.43136.38	51 1.70757.02	75 1.87506.13
7 0.0515.13	1579.42	843.31	575.23
8 0.0618.13	28 1.44715.80	52 1.71600.32	76 1.88081.36
9 0.0721.13	1524.00	827.26	567.71
10 0.0824.25	29 1.46232.80	53 1.72427.59	77 1.88649.07
11 0.0927.25	1472.33	811.79	560.39
12 0.1030.25	30 1.47712.13	54 1.73239.38	78 1.89209.46
13 0.1133.25	1424.04	796.89	553.25
14 0.1236.25	31 1.49136.17	55 1.74039.27	79 1.89761.71
15 0.1339.25	1378.83	782.53	546.28
16 0.1442.25	32 1.50515.00	56 1.74818.80	80 1.90308.99
17 0.1545.25	1336.39	768.69	539.51
18 0.1648.25	33 1.51851.39	57 1.75587.49	81 1.90848.50
19 0.1751.25	1296.50	755.31	532.89
20 0.1854.25	34 1.53147.89	58 1.76342.80	82 1.91381.39
21 0.1957.25	1258.91	742.40	526.42
22 0.2060.25	35 1.54406.80	59 1.77085.20	83 1.91907.81
23 0.2163.25	1223.45	729.93	520.12
24 0.2266.25	36 1.55630.25	60 1.77815.13	84 1.92427.93
25 0.2369.25	1198.92	717.85	513.96
26 0.2472.25	37 1.56820.17	61 1.78539.98	85 1.92941.89
27 0.2575.25	1158.19	706.19	507.96
28 0.2678.25	38 1.57978.36	62 1.79239.17	86 1.93449.85
29 0.2781.25	1128.10	694.88	502.08
30 0.2884.25	39 1.59106.46	63 1.79934.05	87 1.93951.93
31 0.2987.25	1099.54	683.95	496.34
32 0.3090.25	40 1.60206.00	64 1.80618.00	88 1.94448.27
33 0.3193.25	1072.39	673.34	490.73
34 0.3296.25	41 1.61278.39	65 1.81291.34	89 1.94939.00
35 0.3399.25	1046.54	663.05	485.25
36 0.3502.25	42 1.62324.93	66 1.81954.39	90 1.95424.25
37 0.3605.25	1021.92	653.09	479.89
38 0.3708.25	43 1.63346.85	67 1.82607.48	91 1.95904.14
39 0.3811.25	998.42	643.41	474.64
40 0.3914.25	44 1.64345.27	68 1.83250.89	92 1.96378.78
41 0.4017.25	975.98	634.02	469.51
42 0.4120.25	45 1.65321.25	69 1.83834.91	93 1.96848.29
43 0.4223.25	954.53	624.89	464.50
44 0.4326.25	46 1.66275.72	70 1.84509.80	94 1.97312.70
45 0.4429.25	934.01	616.03	459.57
46 0.4532.25	47 1.67209.79	71 1.85125.83	95 1.97772.36
47 0.4635.25	914.33	607.42	454.76
48 0.4738.25	48 1.68124.12	72 1.85733.25	96 1.98227.12

Edifferens numeros Artificiales. 813.

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
96	1.98227.12 450.05	120	2.07918.12 360.42	144	2.15836.25 300.55	168	2.22530.93 257.74
97	1.98677.17 445.44	121	2.08278.54 357.44	145	2.16136.80 298.49	169	2.22788.67 256.22
98	1.99122.61 440.91	122	2.08635.98 354.53	146	2.16435.29 296.44	170	2.23044.89 254.72
99	1.99563.52 436.48	123	2.08990.51 351.66	147	2.16731.73 294.44	171	2.23299.61 253.23
100	2.00000.00 432.14	124	2.09342.17 348.83	148	2.17026.17 292.46	172	2.23552.84 251.77
101	2.00432.14 427.88	125	2.09691.00 346.05	149	2.17318.63 290.50	173	2.23804.61 250.31
102	2.00860.02 423.70	126	2.10037.05 343.32	150	2.17609.23 288.56	174	2.24054.92 248.88
103	2.01283.72 419.61	127	2.10380.39 340.63	151	2.17897.69 286.67	175	2.24303.80 247.47
104	2.01703.33 415.60	128	2.10721.00 337.97	152	2.18184.36 284.78	176	2.24551.27 246.06
105	2.02118.93 411.66	129	2.11058.97 335.37	153	2.18469.14 282.93	177	2.24797.33 244.67
106	2.02530.59 407.79	130	2.11394.34 332.79	154	2.18752.07 281.10	178	2.25042.00 243.30
107	2.02938.38 404.00	131	2.11727.13 330.26	155	2.19033.17 279.29	179	2.25285.30 241.95
108	2.03342.38 400.27	132	2.12057.39 327.77	156	2.19312.46 277.51	180	2.25527.25 240.61
109	2.03742.65 396.62	133	2.12385.16 325.32	157	2.19589.97 275.74	181	2.25767.86 239.28
110	2.04139.27 393.03	134	2.12710.48 322.90	158	2.19865.71 274.00	182	2.26007.14 237.97
111	2.04532.30 389.50	135	2.13033.38 320.51	159	2.20139.71 272.29	183	2.26245.11 236.67
112	2.04921.80 386.04	136	2.13353.89 318.17	160	2.20412.00 270.59	184	2.26481.78 235.39
113	2.05307.84 382.65	137	2.13672.06 315.85	161	2.20682.59 268.91	185	2.26717.17 234.12
114	2.05690.49 379.29	138	2.13987.91 313.57	162	2.20951.50 267.26	186	2.26951.29 232.87
115	2.06069.78 376.02	139	2.14301.48 311.32	163	2.21218.76 265.62	187	2.27184.16 231.62
116	2.06445.80 372.79	140	2.14612.80 309.11	164	2.21484.38 264.01	188	2.27415.78 230.40
117	2.06818.59 369.61	141	2.14921.91 306.92	165	2.21748.39 262.42	189	2.27646.18 229.18
118	2.07188.20 366.50	142	2.15228.83 304.77	166	2.22010.81 260.84	190	2.27875.36 227.98
119	2.07554.70 363.42	143	2.15533.60 302.65	167	2.22271.65 259.28	191	2.28103.34 226.78
120	2.07918.12	144	2.15836.25	168	2.22530.93	192	2.28330.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
191	2.28330.12	216	2.33441.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39
	225.61		200.59		180.58		164.20
193	2.28555.73	217	2.33645.97	241	2.38201.70	265	2.42324.59
	224.44		199.68		179.84		163.59
194	2.28780.17	218	2.33845.65	242	2.38381.54	266	2.42488.16
	223.29		198.76		179.09		162.97
195	2.29003.46	219	2.34044.41	243	2.38560.63	267	2.42651.13
	222.15		197.86		178.35		162.35
196	2.29225.61	220	2.34242.27	244	2.38738.98	268	2.42813.48
	221.01		196.96		177.63		161.75
197	2.29446.62	221	2.34439.23	245	2.38916.61	269	2.42975.23
	219.90		196.07		176.90		161.15
198	2.29666.52	222	2.34635.30	246	2.39093.51	270	2.43136.38
	218.79		195.19		176.19		160.55
199	2.29885.31	223	2.34830.49	247	2.39269.70	271	2.43296.93
	217.69		194.31		175.47		159.96
200	2.30103.00	224	2.35024.80	248	2.39445.17	272	2.43456.89
	216.61		193.45		174.76		159.37
201	2.30319.61	225	2.35218.25	249	2.39619.93	273	2.43616.26
	215.53		192.59		174.07		158.80
202	2.30535.14	226	2.35410.84	250	2.39794.00	274	2.43775.06
	214.46		191.75		173.37		158.21
203	2.30749.60	227	2.35602.59	251	2.39967.37	275	2.43933.27
	213.42		190.89		172.68		157.64
204	2.30963.02	228	2.35793.48	252	2.40140.05	276	2.44090.91
	212.37		190.07		172.08		157.07
205	2.31175.39	229	2.35983.55	253	2.40312.05	277	2.44247.98
	211.33		189.23		171.32		156.50
206	2.31386.72	230	2.36172.78	254	2.40483.37	278	2.44404.48
	210.31		188.42		170.64		155.94
207	2.31597.03	231	2.36361.20	255	2.40654.01	279	2.44560.42
	209.30		187.60		169.99		155.38
208	2.31806.33	232	2.36548.80	256	2.40824.00	280	2.44715.80
	208.30		186.79		169.31		154.83
209	2.32014.63	233	2.36735.59	257	2.40993.31	281	2.44870.63
	207.30		186.00		168.66		154.28
210	2.32221.93	234	2.36921.59	258	2.41161.97	282	2.45024.91
	206.32		185.20		168.01		153.73
211	2.32428.25	235	2.37106.79	259	2.41329.98	283	2.45178.64
	205.34		184.41		167.35		153.19
212	2.32633.59	236	2.37291.20	260	2.41497.33	284	2.45331.83
	204.37		183.63		166.72		152.66
213	2.32837.96	237	2.37474.83	261	2.41664.05	285	2.45484.49
	203.42		182.87		166.08		152.11
214	2.33041.38	238	2.37657.70	262	2.41830.13	286	2.45636.60
	202.47		182.09		165.44		151.59
215	2.33243.85	239	2.37839.79	263	2.41995.57	287	2.45788.19
	201.51		181.33		164.82		151.06
216	2.33445.38	240	2.38021.12	264	2.42160.39	288	2.45939.25

Edifferens numeros Artificiales. 815

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
288	2.45939.25 150.53	312	2.49415.46 138.97	336	2.52633.93 129.06	360	2.55630.25 120.47
289	2.46089.78 150.02	313	2.49554.43 138.53	337	2.52762.99 128.68	361	2.55750.72 120.14
290	2.46239.80 149.50	314	2.49692.49 138.10	338	2.52891.67 128.30	362	2.55870.86 119.80
291	2.46389.30 148.99	315	2.49831.06 137.65	339	2.53019.97 127.92	363	2.55990.66 119.48
292	2.46538.29 148.47	316	2.49968.71 137.22	340	2.53147.89 127.55	364	2.56110.14 119.15
293	2.46686.76 147.97	317	2.50105.93 136.78	341	2.53275.44 127.17	365	2.56229.29 118.82
294	2.46834.73 147.47	318	2.50242.71 136.36	342	2.53402.61 126.80	366	2.56348.11 118.50
295	2.46982.20 146.97	319	2.50379.07 135.93	343	2.53529.41 126.43	367	2.56466.61 118.17
296	2.47129.17 146.47	320	2.50515.00 135.50	344	2.53655.84 126.07	368	2.56584.78 117.85
297	2.47275.64 145.99	321	2.50650.50 135.09	345	2.53781.91 125.70	369	2.56702.63 117.54
298	2.47421.63 145.49	322	2.50785.59 134.66	346	2.53907.61 125.34	370	2.56820.17 117.22
299	2.47567.12 145.01	323	2.50920.25 134.25	347	2.54032.95 124.97	371	2.56937.39 116.90
300	2.47712.13 144.52	324	2.51054.50 133.84	348	2.54157.92 124.62	372	2.57054.29 116.59
301	2.47856.65 144.04	325	2.51188.34 133.42	349	2.54282.54 124.26	373	2.57170.88 116.28
302	2.48000.69 143.57	326	2.51321.76 133.02	350	2.54406.80 123.91	374	2.57287.16 115.97
303	2.48144.26 143.10	327	2.51454.78 132.60	351	2.54530.71 123.56	375	2.57403.13 115.65
304	2.48287.36 142.62	328	2.51587.38 132.21	352	2.54654.27 123.20	376	2.57518.78 115.36
305	2.48429.98 142.16	329	2.51719.59 131.80	353	2.54777.47 122.86	377	2.57634.14 115.04
306	2.48572.14 141.70	330	2.51851.39 131.41	354	2.54900.33 122.51	378	2.57749.18 114.74
307	2.48713.84 141.23	331	2.51982.80 131.01	355	2.55022.84 122.16	379	2.57863.92 114.44
308	2.48855.07 140.78	332	2.52113.81 130.61	356	2.55145.00 121.82	380	2.57978.36 114.14
309	2.48995.85 140.32	333	2.52244.42 130.23	357	2.55266.82 121.48	381	2.58092.50 113.84
310	2.49136.17 139.87	334	2.52374.65 129.83	358	2.55388.30 121.14	382	2.58206.31 113.54
311	2.49276.04 139.42	335	2.52504.48 129.45	359	2.55509.44 120.81	383	2.58319.88 113.24
312	2.49415.46	336	2.52633.93	360	2.55630.25	384	2.58433.12

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
384	2.58433.12 112.95	408	2.61060.02 106.31	432	2.63548.37 100.42	456	2.65896.48 95.14
385	2.58546.07 112.66	409	2.61172.33 106.06	433	2.63648.79 100.18	457	2.65991.62 94.93
386	2.58658.73 112.37	410	2.61278.39 105.79	434	2.63748.97 99.96	458	2.66086.55 94.72
387	2.58771.10 112.07	411	2.61384.18 105.54	435	2.63848.93 99.72	459	2.66181.27 94.51
388	2.58883.17 111.79	412	2.61489.72 105.29	436	2.63948.65 99.49	460	2.66275.78 94.31
389	2.58994.96 111.50	413	2.61595.01 105.03	437	2.64048.14 99.27	461	2.66370.09 94.11
390	2.59106.46 111.22	414	2.61700.03 104.78	438	2.64147.41 99.04	462	2.66464.20 93.90
391	2.59217.68 110.93	415	2.61804.81 104.52	439	2.64246.45 98.82	463	2.66558.10 93.70
392	2.59328.61 110.65	416	2.61909.33 104.28	440	2.64345.27 98.59	464	2.66651.80 93.50
393	2.59439.26 110.36	417	2.62013.61 104.02	441	2.64443.86 98.37	465	2.66745.30 93.29
394	2.59549.62 110.09	418	2.62117.63 103.77	442	2.64542.23 98.14	466	2.66838.59 93.10
395	2.59659.71 109.81	419	2.62221.40 103.53	443	2.64640.37 97.93	467	2.66931.69 92.90
396	2.59769.52 109.53	420	2.62324.93 103.28	444	2.64738.30 97.70	468	2.67024.59 92.69
397	2.59879.05 109.26	421	2.62428.21 103.04	445	2.64836.00 97.49	469	2.67117.28 92.51
398	2.59988.31 108.98	422	2.62531.25 102.79	446	2.64933.49 97.26	470	2.67209.79 92.30
399	2.60097.29 108.71	423	2.62634.04 102.55	447	2.65030.75 97.05	471	2.67302.09 92.11
400	2.60206.00 108.44	424	2.62736.89 102.30	448	2.65127.80 96.83	472	2.67394.20 91.91
401	2.60314.44 108.17	425	2.62838.89 102.07	449	2.65224.63 96.62	473	2.67486.21 91.72
402	2.60422.61 107.89	426	2.62940.96 101.83	450	2.65321.25 96.40	474	2.67577.83 91.53
403	2.60530.50 107.64	427	2.63042.79 101.59	451	2.65417.65 96.19	475	2.67669.36 91.34
404	2.60638.14 107.36	428	2.63144.38 101.35	452	2.65513.84 95.98	476	2.67760.70 91.14
405	2.60745.50 107.10	429	2.63245.73 101.12	453	2.65609.82 95.77	477	2.67851.84 90.95
406	2.60852.60 106.84	430	2.63346.85 100.88	454	2.65705.59 95.55	478	2.67942.79 90.76
407	2.60959.44 106.58	431	2.63447.73 100.64	455	2.65801.14 95.34	479	2.68033.55 90.57
408	2.61066.02	432	2.63548.37	456	2.65896.48	480	2.68124.12

Edifferens numeros Artificiales. 817

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
480	2.68124.12 90.39	504	2.70243.05 86.09	528	2.72263.39 82.18	552	2.74193.91 78.60
481	2.68124.51 90.19	505	2.70329.74 85.91	529	2.72345.57 82.02	553	2.74272.51 78.47
482	2.68304.70 90.01	506	2.70415.05 85.75	530	2.72427.59 81.86	554	2.74350.98 78.32
483	2.68394.71 89.83	507	2.70500.80 85.57	531	2.72509.45 81.71	555	2.74429.30 78.18
484	2.68484.54 89.63	508	2.70586.37 85.41	532	2.72591.16 81.56	556	2.74507.48 78.04
485	2.68574.17 89.46	509	2.70671.78 85.24	533	2.72672.72 81.41	557	2.74585.52 77.90
486	2.68663.63 89.27	510	2.70757.02 85.07	534	2.72754.13 81.25	558	2.74663.42 77.76
487	2.68752.90 89.08	511	2.70842.09 84.91	535	2.72835.48 81.10	559	2.74741.18 77.62
488	2.68841.98 88.91	512	2.70927.00 84.74	536	2.72916.48 80.95	560	2.74818.80 77.49
489	2.68930.89 88.72	513	2.71011.74 84.57	537	2.72997.43 80.80	561	2.74896.29 77.34
490	2.69019.61 88.54	514	2.71096.31 84.41	538	2.73078.23 80.65	562	2.74973.63 77.21
491	2.69108.15 88.36	515	2.71180.72 84.25	539	2.73158.88 80.50	563	2.75050.84 77.07
492	2.69196.51 88.18	516	2.71264.97 84.08	540	2.73239.38 80.35	564	2.75127.91 76.93
493	2.69284.69 88.00	517	2.71349.05 83.93	541	2.73319.73 80.20	565	2.75204.84 76.80
494	2.69372.69 87.83	518	2.71432.98 83.76	542	2.73399.93 80.05	566	2.75281.64 76.67
495	2.69460.52 87.65	519	2.71516.74 83.59	543	2.73479.98 79.91	567	2.75358.31 76.52
496	2.69548.17 87.47	520	2.71600.33 83.44	544	2.73559.89 79.76	568	2.75434.83 76.40
497	2.69635.64 87.29	521	2.71683.77 83.28	545	2.73639.65 79.61	569	2.75511.23 76.26
498	2.69722.93 87.12	522	2.71767.05 83.12	546	2.73719.26 79.47	570	2.75587.49 76.12
499	2.69810.05 86.95	523	2.71850.17 82.96	547	2.73798.73 79.33	571	2.75663.62 75.99
500	2.69897.00 86.77	524	2.71933.13 82.80	548	2.73878.06 79.17	572	2.75739.60 75.86
501	2.69983.77 86.60	525	2.72015.93 82.64	549	2.73957.23 79.04	573	2.75815.46 75.73
502	2.70070.37 86.43	526	2.72098.57 82.49	550	2.74036.27 78.89	574	2.75891.19 75.59
503	2.70156.80 86.25	527	2.72181.06 82.33	551	2.74115.16 78.75	575	2.75966.78 75.47
504	2.70243.05	528	2.72263.39	552	2.74193.91	576	2.76042.25

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
576	2.76042.25 75.33	600	2.77815.13 72.32	624	2.79518.46 69.54	648	2.81157.50 66.97
577	2.76117.58 75.20	601	2.77887.45 72.20	625	2.79588.00 69.43	649	2.81224.47 66.87
578	2.76192.78 75.08	602	2.77959.65 72.08	626	2.79657.43 69.32	650	2.81291.34 66.76
579	2.76267.86 74.94	603	2.78031.73 71.96	627	2.79726.75 69.21	651	2.81358.10 66.66
580	2.76342.80 74.81	604	2.78103.69 71.85	628	2.79795.96 69.10	652	2.81424.76 66.56
581	2.76417.61 74.69	605	2.78175.54 71.72	629	2.79865.06 68.99	653	2.81491.32 66.45
582	2.76492.39 74.56	606	2.78247.26 71.61	630	2.79934.05 68.89	654	2.81557.77 66.36
583	2.76566.86 74.43	607	2.78318.87 71.49	631	2.80002.94 68.77	655	2.81624.13 66.25
584	2.76641.28 74.30	608	2.78390.36 71.37	632	2.80071.71 68.66	656	2.81690.38 66.16
585	2.76715.59 74.17	609	2.78461.73 71.25	633	2.80140.37 68.56	657	2.81756.54 66.05
586	2.76789.76 74.05	610	2.78532.98 71.14	634	2.80208.93 68.45	658	2.81822.59 65.95
587	2.76863.81 73.92	611	2.78604.12 71.02	635	2.80277.37 68.34	659	2.81888.54 65.85
588	2.76937.73 73.80	612	2.78675.14 70.91	636	2.80345.71 68.23	660	2.81954.39 65.76
589	2.77011.53 73.67	613	2.78746.03 70.79	637	2.80413.94 68.12	661	2.82020.15 65.65
590	2.77085.20 73.55	614	2.78816.84 70.67	638	2.80482.07 68.02	662	2.82085.80 65.55
591	2.77158.75 73.43	615	2.78887.51 70.56	639	2.80550.09 67.91	663	2.82151.35 65.46
592	2.77232.17 73.30	616	2.78958.07 70.45	640	2.80618.00 67.80	664	2.82216.81 65.35
593	2.77305.47 73.17	617	2.79028.52 70.33	641	2.80685.80 67.70	665	2.82282.16 65.26
594	2.77378.64 73.06	618	2.79098.85 70.21	642	2.80753.50 67.60	666	2.82347.42 65.16
595	2.77451.70 72.93	619	2.79169.06 70.11	643	2.80821.10 67.49	667	2.82412.58 65.07
596	2.77524.63 72.80	620	2.79239.17 69.99	644	2.80888.59 67.38	668	2.82477.65 64.96
597	2.77597.43 72.69	621	2.79309.16 69.88	645	2.80955.97 67.28	669	2.82542.61 64.87
598	2.77670.12 72.56	622	2.79379.04 69.76	646	2.81023.25 67.18	670	2.82607.48 64.77
599	2.77742.68 72.45	623	2.79448.80 69.66	647	2.81090.43 67.07	671	2.82672.25 64.68
600	2.77815.13	624	2.79518.46	648	2.81157.50	672	2.82736.93

Edifferens numeros Artificiales. 819

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
672	2.82736.93 64.58	696	2.84260.92 62.36	720	2.85733.25 60.28	744	2.87157.29 58.34
673	2.82801.51 64.48	697	2.84323.28 62.26	721	2.85793.53 60.19	745	2.87215.63 58.25
674	2.82865.99 64.39	698	2.84385.54 62.18	722	2.85853.72 60.11	746	2.87273.88 58.18
675	2.82930.38 64.29	699	2.84447.72 62.08	723	2.85913.83 60.03	747	2.87332.06 58.10
676	2.82994.67 64.20	700	2.84509.80 61.00	724	2.85973.86 59.94	748	2.87390.16 58.02
677	2.83058.87 64.10	701	2.84571.80 61.91	725	2.86033.80 59.86	749	2.87448.18 57.95
678	2.83122.97 64.01	702	2.84633.71 61.82	726	2.86093.66 59.78	750	2.87506.13 57.86
679	2.83186.98 63.91	703	2.84695.53 61.74	727	2.86153.44 59.70	751	2.87563.99 57.79
680	2.83250.89 63.82	704	2.84757.27 61.64	728	2.86213.14 59.61	752	2.87621.78 57.72
681	2.83314.71 63.73	705	2.84818.91 61.56	729	2.86272.75 59.54	753	2.87679.50 57.63
682	2.83378.44 63.63	706	2.84880.47 61.47	730	2.86332.29 59.45	754	2.87737.13 57.57
683	2.83442.07 63.54	707	2.84941.94 61.39	731	2.86391.74 59.37	755	2.87794.70 57.48
684	2.83505.61 63.45	708	2.85003.33 61.29	732	2.86451.11 59.29	756	2.87852.28 57.41
685	2.83569.06 63.35	709	2.85064.62 61.21	733	2.86510.40 59.21	757	2.87909.59 57.33
686	2.83632.41 63.26	710	2.85125.83 61.13	734	2.86569.61 59.12	758	2.87966.92 57.26
687	2.83695.67 63.17	711	2.85186.96 61.04	735	2.86628.73 59.05	759	2.88024.18 57.18
688	2.83758.84 63.08	712	2.85248.00 60.95	736	2.86687.78 58.97	760	2.88081.36 57.11
689	2.83821.92 62.99	713	2.85308.95 60.87	737	2.86746.75 58.89	761	2.88138.47 57.03
690	2.83884.91 62.89	714	2.85369.82 60.78	738	2.86805.64 58.80	762	2.88195.50 56.95
691	2.83947.80 62.81	715	2.85430.60 60.70	739	2.86864.44 58.73	763	2.88252.45 56.89
692	2.84010.61 62.71	716	2.85491.30 60.62	740	2.86923.17 58.65	764	2.88309.34 56.80
693	2.84073.32 62.63	717	2.85552.92 60.52	741	2.86981.82 58.57	765	2.88366.14 56.74
694	2.84135.95 62.53	718	2.85612.44 60.45	742	2.87040.39 58.49	766	2.88422.88 56.66
695	2.84198.48 62.44	719	2.85672.89 60.36	743	2.87098.88 58.41	767	2.88479.54 56.58
696	2.84260.92	720	2.85733.25	744	2.87157.29	768	2.88536.12

Num.768

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	2.88536.12 56.51	792	2.89872.32 54.80	816	2.91169.02 53.19	840	2.92427.93 51.67
769	2.88592.63 56.44	793	2.89927.32 54.73	817	2.91222.21 53.12	841	2.92479.60 51.61
770	2.88649.07 56.37	794	2.89982.05 54.66	818	2.91275.33 53.06	842	2.92531.21 51.55
771	2.88705.44 56.29	795	2.90036.71 54.60	819	2.91328.39 53.00	843	2.92582.76 51.48
772	2.88761.73 56.22	796	2.90091.31 54.52	820	2.91381.30 52.93	844	2.92634.24 51.43
773	2.88817.95 56.15	797	2.90145.83 54.46	821	2.91434.32 52.86	845	2.92685.67 51.37
774	2.88874.10 56.07	798	2.90200.29 54.39	822	2.91487.18 52.80	846	2.92737.04 51.30
775	2.88930.17 56.00	799	2.90254.68 54.32	823	2.91539.88 52.74	847	2.92788.34 51.25
776	2.88986.17 55.93	800	2.90309.00 54.25	824	2.91592.72 52.67	848	2.92839.59 51.18
777	2.89042.10 55.86	801	2.90363.25 54.19	825	2.91645.39 52.61	849	2.92890.77 51.12
778	2.89097.96 55.79	802	2.90417.44 54.11	826	2.91698.00 52.55	850	2.92941.89 51.07
779	2.89153.75 55.71	803	2.90471.55 54.05	827	2.91750.55 52.48	851	2.92992.96 51.00
780	2.89209.46 55.64	804	2.90525.60 53.99	828	2.91803.03 52.42	852	2.93043.96 50.94
781	2.89265.10 55.58	805	2.90579.59 53.91	829	2.91855.45 52.36	853	2.93094.90 50.89
782	2.89320.68 55.50	806	2.90633.50 53.85	830	2.91907.81 52.29	854	2.93145.79 50.82
783	2.89376.18 55.43	807	2.90687.35 53.79	831	2.91960.10 52.23	855	2.93196.61 50.77
784	2.89431.61 55.36	808	2.90741.14 53.71	832	2.92012.33 52.17	856	2.93247.38 50.70
785	2.89486.97 55.28	809	2.90794.85 53.65	833	2.92064.50 52.11	857	2.93298.08 50.65
786	2.89542.25 55.22	810	2.90848.50 53.59	834	2.92116.61 52.04	858	2.93348.73 50.59
787	2.89597.47 55.15	811	2.90902.09 53.51	835	2.92168.65 51.98	859	2.93399.32 50.53
788	2.89652.62 55.08	812	2.90955.60 53.45	836	2.92220.63 51.92	860	2.93449.85 50.47
789	2.89707.70 55.01	813	2.91009.05 53.39	837	2.92272.55 51.85	861	2.93500.32 50.41
790	2.89762.71 54.94	814	2.91062.44 53.32	838	2.92324.40 51.80	862	2.93550.73 50.35
791	2.89817.65 54.87	815	2.91115.76 53.26	839	2.92376.20 51.73	863	2.93601.08 50.29
792	2.89872.52	816	2.91169.02	840	2.92427.93	864	2.93651.37

Edifferens numeros Artificiales. 821

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
864	2.93651.37 50.24	888	2.94841.30 48.88	912	2.95999.48 47.60	936	2.97127.58 46.38
865	2.93701.61 50.18	889	2.94890.18 48.82	913	2.96047.08 47.54	937	2.97173.96 46.32
866	2.93751.79 50.12	890	2.94939.00 48.77	914	2.96094.62 47.49	938	2.97220.28 46.28
867	2.93801.91 50.06	891	2.94987.77 48.72	915	2.96142.11 47.44	939	2.97266.56 46.23
868	2.93851.97 50.01	892	2.95036.49 48.66	916	2.96189.55 47.38	940	2.97312.79 46.17
869	2.93901.98 49.95	893	2.95085.15 48.60	917	2.96236.93 47.34	941	2.97358.96 46.13
870	2.93951.93 49.89	894	2.95133.75 48.55	918	2.96284.27 47.28	942	2.97405.09 46.08
871	2.94001.82 49.83	895	2.95182.30 48.50	919	2.96331.55 47.23	943	2.97451.17 46.03
872	2.94051.65 49.77	896	2.95230.80 48.44	920	2.96378.78 47.18	944	2.97497.20 45.98
873	2.94101.42 49.72	897	2.95279.24 48.39	921	2.96425.96 47.13	945	2.97543.18 45.93
874	2.94151.14 49.67	898	2.95327.63 48.34	922	2.96473.09 47.08	946	2.97589.11 45.89
875	2.94200.81 49.60	899	2.95375.97 48.28	923	2.96520.17 47.03	947	2.97635.00 45.83
876	2.94250.41 49.55	900	2.95424.25 48.23	924	2.96567.20 46.97	948	2.97680.83 45.79
877	2.94299.96 49.49	901	2.95472.48 48.17	925	2.96614.17 46.93	949	2.97726.62 45.74
878	2.94349.45 49.44	902	2.95520.65 48.12	926	2.96661.10 46.87	950	2.97772.36 45.69
879	2.94398.89 49.38	903	2.95568.77 48.07	927	2.96707.97 46.83	951	2.97818.05 45.64
880	2.94448.27 49.32	904	2.95616.84 48.02	928	2.96754.80 46.77	952	2.97863.69 45.60
881	2.94497.59 49.27	905	2.95664.86 47.96	929	2.96801.57 46.72	953	2.97909.29 45.55
882	2.94546.86 49.21	906	2.95712.82 47.91	930	2.96848.29 46.68	954	2.97954.84 45.50
883	2.94596.07 49.16	907	2.95760.73 47.85	931	2.96894.97 46.62	955	2.98000.34 45.45
884	2.94645.23 49.10	908	2.95808.58 47.81	932	2.96941.59 46.57	956	2.98045.79 45.40
885	2.94694.33 49.04	909	2.95856.39 47.75	933	2.96988.16 46.53	957	2.98091.19 45.36
886	2.94743.37 48.99	910	2.95904.14 47.70	934	2.97034.69 46.47	958	2.98136.55 45.31
887	2.94792.36 48.94	911	2.95951.84 47.64	935	2.97081.16 46.42	959	2.98181.86 45.26
888	2.94841.30	912	2.95999.48	936	2.97127.58	960	2.98227.12

F

Num.960

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
960	2.98227.12	970	2.98677.17	980	2.99122.61	990	2.99563.52
	45.22		44.75		44.29		43.85
961	2.98272.34	971	2.98721.92	981	2.99166.90	991	2.99607.37
	45.17		44.71		44.25		43.80
962	2.98317.51	972	2.98766.63	982	2.99211.15	992	2.99651.17
	45.12		44.65		44.20		43.75
963	2.98362.63	973	2.98811.28	983	2.99255.35	993	2.99694.92
	45.07		44.62		44.16		43.72
964	2.98407.70	974	2.98855.90	984	2.99299.51	994	2.99738.64
	45.03		44.56		44.11		43.67
965	2.98452.73	975	2.98900.46	985	2.99343.62	995	2.99782.31
	44.98		44.52		44.07		43.62
966	2.98497.71	976	2.98944.98	986	2.99387.69	996	2.99825.93
	44.94		44.48		44.03		43.59
967	2.98542.65	977	2.98989.46	987	2.99431.72	997	2.99869.52
	44.89		44.43		43.97		43.53
968	2.98587.54	978	2.99033.89	988	2.99475.69	998	2.99913.05
	44.84		44.38		43.94		43.50
969	2.98632.38	979	2.99078.27	989	2.99519.63	999	2.99956.55
	44.79		44.34		43.89		43.45
970	2.98677.17	980	2.99122.61	990	2.99563.52	1000	3.00000.00

A R T I C V L V S IV.

De Logarithmis Refluentibus.

Num. XXV.



REFLUENTES voco, quoniam contra numerorum naturalium cursum refluunt: nam istis crescentibus minuuntur, & istis decreascentibus crescunt. Refluentes sunt, quos primus Logarithmorum Author, Ioannes Ne-

perus edidit: Refluentes, quos Benjaminus Vrsinus publicavit: Refluentes, quos in Chiliade sua (ut or impersâ Marpurgi Cartorum anno 1639.) Ioannes Keplerus Orbis tetario proposuit: & quos iterum in Tabulis Rudolphiis reposuit: ubi præter Heptacosiam Logarithmorum, Tabulam logarithmicorum Sinuum ad singula minuta invenies. Ex Chiliade igitur in specimen, aliquos Logarithmos adjungo.



Edifferens numeros Artificiales. 823

Tabula Logarithmica, Sinuum, Tangentium, & Secantium Artificialium. Numeri reflexus à Sinu uno, cujus Logarithm. est 0.

II		I Logarithm. Metalogarith.		I Topologarith.		II	
Prothaphretes per secunda.	G.	Sinus —+— Infinitum.	Tangentes —+— Infinitum.	Secantes 0		Prothaphretes per secunda.	
	0				90		
	1	404,828	404,813	15	89		
	2	335,528	335,467	61	88		
	3	295,007	294,870	137	87		
	4	266,274	266,030	244	86		
82	5	244,006	243,625	381	85	82	
74	6	225,830	225,281	549	84	74	
63	7	210,480	209,732	748	83	63	
57	8	197,204	196,226	978	82	57	
51	9	185,512	184,273	1,239	81	51	
45	10	175,072	173,541	1,531	80	45	
42	11	165,648	163,794	1,854	79	42	
39	12	157,064	154,855	2,209	78	39	
37	13	149,187	146,591	2,596	77	37	
34	14	141,914	138,899	3,015	76	34	
32	15	135,163	131,696	3,467	75	32	
29	16	128,867	124,916	3,951	74	29	
27	17	122,973	118,505	4,468	73	27	
25	18	117,436	112,418	5,018	72	25	
23	19	112,218	106,616	5,602	71	23	
21	20	107,288	101,068	6,220	70	21	
21	21	102,619	95,746	6,873	69	21	
20	22	98,188	90,628	7,560	68	20	
20	23	93,973	85,690	8,283	67	20	
20	24	89,959	80,917	9,042	66	20	
19	25	86,129	76,291	9,838	65	19	
19	26	82,469	71,799	10,670	64	19	
18	27	78,968	67,428	11,540	63	18	
18	28	75,615	63,166	12,449	62	18	
18	29	72,400	59,003	13,397	61	18	
17	30	69,315	54,931	14,384	60	17	
17	31	66,351	50,939	15,412	59	17	
17	32	63,503	47,021	16,482	58	17	
17	33	60,763	43,169	17,594	57	17	
17	34	58,126	39,377	18,749	56	17	
16	35	55,586	35,637	19,949	55	16	
16	36	53,139	31,946	21,193	54	16	
16	37	50,780	28,295	22,485	53	16	
16	38	48,506	24,682	23,824	52	16	
16	39	46,311	21,098	25,213	51	16	
15	40	44,194	17,543	26,651	50	15	
15	41	42,150	14,008	28,142	49	15	
15	42	40,178	10,492	29,686	48	15	
15	43	38,273	6,987	31,286	47	15	
15	44	36,433	3,491	32,942	46	15	
14	45	34,657	0	34,657	45	14	
		Secantes —+—	Tangentes —+—	Sinus —+—	G.		
II		I Topologarith. Metalogarith.		I Logarithm.		II	

F 3 NOTA

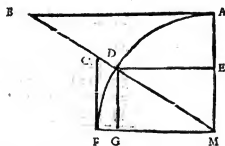
NOTA.

TAbula Sinuum, Secantium, & Tangentium, si Logarithmi Reffluentes sint, est brevissima, pulcherrima, & compendiosissima: Logarithmi enim complementorum, si negativi fiant, erunt Secantes arcuum, & Tangentes erunt differentie inter arcum, & complementum. Vnde sex Columnæ, quibus Tabula Logarithmorum procurentium componitur, in tres Columnas Logarithmorum recurrentium ingeniosissimè conversæ sunt. Ioannes Henricus Alstedius *Encyclopediæ libr. 15. part. 1. cap. 10. pag. 333. a.* agens de Tabulæ Sinuum coordinatione, in quâ in eadem lineâ Sinui cuiusque proprius Antisinus correspondet, sic inquit. *Hæc ordinatio Canonis faciem prætulit Ioanni Nepero, Baroni Merchistonio, Logarithmorum Inventori, ut videret tribus Logarithmis in quâcumque lineâ sex omnino Canonis numerorum vices obiri posse. Posito enim Logarithmo arcus ad sinistram, Logarithmo complementi è regione ad dextram, primum iidem Logarithmi privativo signo induti proportionem exprimunt etiam Secantium, quas habent arcus contraposti: deinde subtractione factâ duorum Logarithmorum eiusdem lineæ, minoris à maiori, differentia cum signo positivo, proportionem exhibet Tangentis arcus sinistri: cum signo privativo Tangentis arcus dexteri. Hæc de causâ Neperus, & post eum Vrsinus, huic medio numero nomen Differentialis indiderunt: mihi vocem istam cum Mesologarithmi voce permutare placuit, ut, quæ vel primis literis rem suam circa ambiguitatem significaret: Logarithmo verò, qui est in alterutro latere è regione cuiuscumque arcus scrupulorum, Antilogarithmi nomen dedi, quippe contraposti, ut sic Logarithmus unusquislibet arcus cuiusque, sit idem etiam Antilogarithmus arcus contraposti, qui cum illo implet Quadrantem. Hæc ordinatio Logarithmorum legitima est, & naturalis in libris Geometricis dictorum Authorum, quam in iis nequaquam temerandam, aut cum aliâ permutandam censeo. Vera omnia sunt, quæ hic Alstedius edidit: tu attentè Lineam subsequenter considera: & ex illâ, de totâ Tabulâ, sententiam feres.*



Grad.	Sinus +	Different.	Tāgēs +	Secans —
20.	107,288	101,068	6,220	70
	Secans —	Tāgēs —	Sinus +	Gr.
		Different.		

Habeo duos Sinus, alterum graduum 20. & alterum complementi arcus, hoc est, graduum 70. & eorumdem Graduum Tangentes, & Secantes inquirō.



Sit primus GD, & secundus DE. Et sic analogiam instituo.

	Logarithmi.
Vt GM sinus grad. 70.	+ 6,220
ad MD sinum totum	0
sic MF sinus totus	0
ad MC secantem gr. 20.	— 6,220

Datis tribus prioribus, inveniendus est numerus quartus. Sed quomodo? Iungantur secundus, & tertius, à summâ auferatur primus, & habebitur quartus. Secundus, & tertius sunt (0) nihil: ergo, si à nihilo auferamus + 6,220. habebimus — 6,220. videlicet eundem omnino numerum transfiguratum ex positivo in negativum.

Sicut sinus gradus 70. si negativus fiat, est secans gradus 20: sic etiam sinus gradus 20. si negativus fiat, erit secans gradus 70. Analogiam maioris claritatis gratiâ subijciamus.

	Logarithmi.
Vt EM sinus grad. 20.	+ 107,288
ad MD sinum totum	0
sic AM sinus totus	0
ad MB secantem gr. 70.	— 107,288

Nam, si jungas duos numeros medios, habebis in tuâ summâ (0) nihil: & si ex hac summa, hoc est, ex nihilo auferas numerum primum, videlicet + 107,288. habebis — 107,288.

Ergo iidem Logarithmi qui positivè sumpti

pii respondent Sinubus: si hant negativi, respondebunt Secantibus complementorum.

Trausco ad Tangentes, & pronuncio illos esse differentias inter arcum, & complementum arcus. Analogiam, quam propono, perpende.

Logarithmi.

Vt MG	sinus grad. 70.	→	6,220
ad GD	sinum grad. 20.	→	107,288
fic MF	sinus totus		0
ad FC	tangent. gr. 20.	→	101,068

Conjungo in unam summam secundum numerum, & tertium: &, quia tertius est (o) nihil, tota summa est æqualis secundo. Ergo ex secundo (hoc est, ex Sinu gr. 20.) aufero primum (hoc est, Sinum gr. 70.) & habebō Tangentem gr. 20. Ergo Tangens est differentia inter Sinum, & Complementum.

Tangentes ab initio ad grad. 45. seu medium Quadrantis sunt minores radio: & idē positivi, quia minor numerus auferetur de majori: hinc ad finem sunt negativi, quia major numerus auferetur de minori: quam ob rem, unus, & idem numerus, si sumatur positivè, erit Tangens arcus, & si negativè, erit Tangens complementi. Id reponendo analogiam evidentē probemus.

Logarithmi.

Vt ME	sinus grad. 20.	→	107,288
ad ED	sinum grad. 70.	→	6,220
fic MA	sinus totus		0
ad AB	tangent. gr. 70.	→	101,068

Ecce secundus numerus, & tertius simul, non sunt majores, quā solus secundus. Ergo ex secundo auferatur primus: &, quia iste major est, erit differentia negativa. Ergo eadem inter logarithmum arcus, & complementi differentia, si sumatur positivè, erit Tangens arcus, qui minor 45. gradibus sit: si autem, sumatur negativè, erit Tangens complementi, quod 45. gradibus erit majus.

His positis, Tabulam Logarithmicam consideremus. Quinque columnas habet. Prima gradus continet usque ad 45. (hic enim medium Quadrantis est.) Secunda exhibet logarithmos Sinuum, qui omnes sunt positivi, & correspondent gradibus primæ Columnæ. Quarta complectitur Secantes respondentes gradibus primæ Columnæ, qui omnes negativi sunt. Et hoc insinuant tituli,

qui ponuntur in fronte. Qui autem ponuntur, in calce, respondent gradibus, quos exhibet Columna ultima. Nam penultima continet logarithmos positivos Sinuum: antepenultima Tangentes, &, quæ sequitur Secantes, qui Secantes, quia majores sunt Sinu toto, hoc est (o) nihilo: semper sunt negativi.

Columna omnium media dat differentias inter duos numeros collaterales: nam, si auferas minores a majoribus (nempe, numeros quartæ a numeris columnæ secundæ) omnes hæ differentiæ erunt minores sinu toto, & idē erunt positivæ, & gradibus in primâ Columnâ notatis respondebunt. Si autem majores a minoribus auferas (nempe, numeros secundæ a numeris columnæ quartæ) eadem differentiæ in negativis converterentur; &, quia repræsentabunt lineas Sinu toto majores, gradibus in ultimâ columnâ notatis respondebunt.

Præter istas columnas, sunt numeri nonnulli in margine, nimirum ante primam, & post ultimam, & quid sibi illi velint, explicare debebo.

Ajo illis similes numeros posuisse in Tabulam Logarithmorum Procurentium, & ibi usum, & utilitatem insinuas: cæterum, quia hæc etiam Tabula illis indiget, eosdem numeris Resluentibus attemperabo. Assero igitur illos sub titulo prostaphærescos exhiberi, ut præstent correctionem accensendam parti proportionali. Nam, si gradibus minuta adhæreant, tunc, ut moris est, inter duos logarithmos graduum pars proportionalis est querenda. Nam, si ex. gr. quarratur logarithmus grad. 24. min. 27. ille inter gr. 24. & grad. 25. per partem proportionalem est querendus. Sed scias te habiturum numerum majorem iusto, respondentem arcui minori, quā tu quæris. Quantum sit ille arcus minor quæsito, dat in margine prostaphæresis: quæ tota habet locum in minuto 30. ejus autem semissis in minuto 15. & 45. ejus triens in 10. & 50.

Sed interrogas, Verūm hæc Tabula a nobis data sit sufficiens omnibus Triangulis resolvendis? Et ratio dubitandi est, quia prodierunt Tabulæ, quæ per minuta, aut etiam in aliquibus gradibus per secunda procedunt: ergo, si illarum Auctores tantum laborem adhibuerunt, ut illas conficerent, certum est, eam, quæ per gradus procederet,

rect 2

ret, non esse sufficientem supputationibus omnibus examinandis.

Respondco, vel quæri præcisionem omnimodam, vel aliqualem: [omnimodam voco speculativam, & hanc vix etiam exhibent illorum copiosissimæ Tabulæ. Voco aliqualem, illam, in quâ vix agitur de paucis secundis: & hæc videtur ad praxim sufficere, & hanc dabit nostra Tabula à gradu 5. ad 85.] Et quidem aliquali, seu practicâ maiorem præcisionem non postulat Optica, Architectura utraque (Ædilis, Militarique) Pictoria, Astronomia, & cæteræ Scientiæ liberales. Accedit, quod Copiose aliorum Tabulæ, in quibus per singulos scrupulos proceditur, semper ad manum sint, & possimus eis uti, si maiorem in computu aliquo securitatem requiramus.

Vt autem constet correctionem pro intermediis minutis esse legitimam: aliqua breviter examinemus.

Petis primò, tibi dari Sinum logarithmicum grad. 5. min. 30. Sumo igitur

<i>Logarithmum grad. 5.</i>	244,006
<i>& Logarithmum grad. 6.</i>	225,830
<i>Note differentiam, nempe</i>	18,176
<i>& eius semissem, quæ est</i>	9,088
<i>addo minori, & invenio</i>	234,918

Habeo numerum maiorem vero: ergo correspondens arcui minori, quàm gr. 5. min. 30. Sed quantum exorbito? Venio ad Ioannis Kepleri Canonem, quem exhibent Tabulæ Rudolphinæ, & invenio istos numeros, nempe

<i>Logarithmum grad. 5. 28'</i>	235,108
<i>Logarithmum grad. 5. 29</i>	234,804
<i>Logarithmum grad. 5. 30</i>	234,501

Ergo, cum unus minuti differentia sit 304. uni secundo respondebunt 5. Ergo 114. dabunt 22''. Ergo logarithmus 234,918. debet arcui grad. 5. 28'. 38''. Exorbitavimus igitur grad. 0. 1'. 22''. Considera ergo prosthaphæresin, quæ exhibetur in margine, nempe, 82. secundorum: & vel corrige logarithmum, illum decurtando, vel arcum diminuendo. Sed, quia volo habere logarithmum gr. 5. min. 30. sic procedo. Respondebant

<i>Sexaginta minutis</i>	18,176
<i>Ergo sex minutis</i>	1,818
<i>Ergo uni minuto</i>	303
<i>Ergo 20. secundis</i>	101
<i>Ergo 2. secundis</i>	10
<i>Ergo 82. secundis</i>	414

A Logarithmo igitur prius invento auferatur 414. & habebimus 234,504. Quid præcisus?

Vberioris doctrinæ gratiâ logarithmum, etiam gr. 10. 30', inquiramus. Illum eodem modo, quo præcedentem reperiemus.

<i>Logarithmus gr. 10.</i>	175,072
<i>Logarithmus gr. 11.</i>	165,648
<i>Differentia</i>	9,424
<i>Eiusdem semissus</i>	4,714
<i>Et addita minori</i>	170,362

Iste numerus est major vero, & idè non respondet arcui gr. 10. 30'. sed minor est enim

<i>Logarithmus grad. 10. 29'</i>	170,402
<i>Logarithmus grad. 10. 30</i>	170,245
<i>& eorum differentia</i>	157

Ergo inventus ille logarithmus (videlicet 170,362) spectat ad sinum gr. 10. 29'. 15''. Ergo debet augeri per 45. secunda, ut postular prosthaphæresis reperta in margine: Sed quomodo logarithmum corrigemus?

<i>Petebant 60. minuta</i>	9,424
<i>Ergo 6. minuta</i>	942
<i>Ergo 1. minuto</i>	157
<i>Ergo 30. secundis</i>	78
<i>Ergo 15. secundis</i>	39
<i>Ergo 45. secundis</i>	117

Amo claritatem, & idè numeros aliquando pono, quæ possem in mente relinquere. A numero ergo 170,362. aufero 117. & manebunt 170,245. ut debebant.

Progrediamur ulterius, & alios arcus proponamus. Detur logarithmus gr. 20. min. 30. Eodem modo, quo hucusque, procedamus.

<i>Est logarithmus grad. 20.</i>	107,288
<i>& logarithmus grad. 21.</i>	102,619
<i>Differentia</i>	4,669
<i>eius semissus</i>	2,334
<i>addita minori dat</i>	104,953

Est iterum hic numerus major iusto, & dat arcum 21. secundis minore iusto: nam

<i>Logarithmus gr. 20. 29'</i>	105,001
<i>Logarithmus gr. 20. 30</i>	104,923
<i>Differentia</i>	78

Ergo logarithmo à nobis prius invento correspondebat arcus grad. 20. 29'. 39''. Ergo exorbitavimus per secunda 21. Ergo, si correctio fiat, prout notatur in margine, nulla exorbitantia remanebit.

Aliud exemplum subiungam. Quinam respondeat Logarithmus arcui 40. gr. 30. min. inquiratur.

<i>Logarithmus gr.40.</i>	44,194
<i>Logarithmus gr.41.</i>	42,150
<i>Differentia</i>	2,044
<i>Semissis</i>	1,022
<i>Hac addita minori</i>	43,172
Sed quantum iste exorbitat numerus?	
<i>Logarithmus gr.40.29'</i>	43,197
<i>Logarithmus gr.40.30</i>	43,163
<i>Differentia</i>	034

Ergo Logarithmus à nobis prius inventus correspondebat grad.40.29'.45''. Exorbitavimus igitur per sec. 15. Ergo juxta marginalis prosthaphæreos regulam potest adhiberi correctio.

Vt autem cætera etiam minuta mensuremus, & convenientes logarithmos ponamus, demus numeros artificiales correspondentes grad.40.15', & grad.40.45'. Multum enim proficiemus, si etiam hos accurate ponamus. Respondeo à computo prodire istos numeros

Gr. /	Nos.	Keplers.
40. 15.	43,683.	43,676.
40. 45.	42,661.	42,655.

Abundat ergo noster computus ibi 7. hic 6. Ergo prior numerus dat arcum gr.40.14'. 47'', & posterior arcum grad.40.44'.49''. Quam ob rem, si adhibeatur correctio ex prosthaphæresi, vix pauculorum secundorum erit exorbitatio.

Examinavimus logarithmos à 5. ad 40. An hinc ulterius eodem modo procedent? Affertive respondeo, & ut demonstrum, unum, aut alterum exemplum dabo. Quantus est logarithmus, qui gr.45.30'. debetur?

<i>Logarithmus grad.45.</i>	34,657
<i>Logarithmus grad.46.</i>	32,942
<i>Differentia</i>	1,715
<i>Dimidium hujus</i>	857
<i>Et, si addatur minori</i>	33,799
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	33,792
<i>Differentia fere nulla</i>	7

Ergo logarithmus datus respondet grad.45.29'.46'', cum gr.45.30'.00'. deberet. Ergo correctio à prosthaphæresi debet desumi.

Et qualis est logarithmus, qui cooptatur arcui grad.70.30'?

<i>Logarithmus grad.70.</i>	6,210
<i>Logarithmus grad.71.</i>	5,602
<i>Differentia</i>	618
<i>Dimidium</i>	309
<i>Ergo add. minori</i>	5,911
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	5,907
<i>Differentia fere nulla</i>	4

Interim, illi debetur plusquam tertia pars unius minuti.

Et quem postulat logarithmum arcus gr. 80. min.30? Breviter respondebimus.

<i>Logarithmus grad.80.</i>	1,531
<i>Logarithmus grad.81.</i>	1,239
<i>Differentia</i>	292
<i>Semidifferentia</i>	146
<i>Et addita numero minori</i>	1,385
<i>Habet Ioannes Keplerus</i>	1,381
<i>Differentia fere nulla</i>	4

Et tamen, quia 5. debentur integro minuto ad 48. secunda perveniet.

Tandem logarithmum grad.84. minut.30. exhibeamus: & finem ponamus prosthaphæresi, quam hucusque dilucido.

<i>Logarithmus grad.84.</i>	549
<i>Logarithmus grad.85.</i>	381
<i>Differentia</i>	168
<i>Semidifferentia</i>	84
<i>Quæ addita minori numero</i>	465
<i>Sed habet Ioannes Keplerus</i>	461
<i>Et differentia fere nulla</i>	4

Et nihilominus importat plusquam unum, minutum: nam 3. postulant unum minutum: 4 ergo 80 secunda.

NOTA.

Columna Prosthaphæreseon, quæ in Tabulâ Logarithmorum Profluentium collocatur, ab illâ, quæ in hac Recurrentium Tabulâ exhibetur, per unum, aut alterum, secundum interdum differt. Si essent exactæ Tabulæ, aut exactè fuissent supputationes institutæ, convenire deberent: sed jam dixi, non stare unum secundum tanti, ut propitè illud nimium debeamus fatigare.



CHILIAS

Logarithmorum Recurrentium.

AD MENTEM NEPERI, ET KEPLERI.

¶ Num. XXVI.



Rater Sinuum, Tangentium, & Secantium notitiam, opus est, ut lineæ absolute cognoscantur, hanc ob rem, ab unitate ad millenarium, (aut etiam ab 1. ad 100,000,00.) pro-

cedentes, singulis naturalibus numeris cooptabimus Logarithmos, seu numeros artificiales.

Paginas in quinque columnas Ioannes Keplerus distinxit, (is enim est Canonis Author) & quidem ad maiorem Lectorum commodum, & facilitatem. In Columnâ secundâ 10.000.000. esse Sinum totum supponens, collocat numeros absolutos, rotundè, & successivè progredientes. In tertiâ Sinum totum esse 24. & esse 60. in quintâ jubet: Vnde, sicut se habet Sinus totus 10.000.000. ad 24. aut ad 60. sic numerus rotundus, & absolutus in secundâ columnâ repertus, ad numerum sibi adjacentem in tertiâ columnâ, quæ vicefimarum-quartarum partium est: aut etiâ

sibi respondentem in quintâ, quæ est partium sexagesimarum. In quartâ columnâ collocantur Logarithmi, numeris realibus, & partibus vicefimis-quartis, & sexagesimis correspondentes. Tandem prima columnâ arcum definit, cuius datus rotundus numerus sit Sinus rectus. Et hic observa in aliorum Mathematicorum Canonibus, Arcum per partes æquales, & determinatas (puta per minuta singula, aut secundorum decades) promoveri, & in hoc per inæquales partes, quod inde nascitur, quia in aliis Canonibus Sinuum numeri inæqualiter crescunt; in Kepleri autem Canone passu æquali singulos suos cursus perficiunt. Consulto Cursus dixi, non, Cursum. Quia primus cursus naturalium numerorum est ab 1. ad 10. per unitates: secundus à 10. ad 100. per decades: tertius à 100. ad 1000. per centurias. &c.

Ex his ergo Columnis, quas ponit Keplerus in suo Canone, nos duas tantum adsumimus: videlicet alteram, quæ numeros rotundos exhibet; alteram, quæ Logarithmos eisdem convenientes determinat: nam cæteræ non sunt necessariæ.



Edifferens numeros Artificiales. 829

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
1	1611809.59 6931472	7.00	956701.54 13353.14	1300.00	434280.60 7410.80
2	1542494.87 40546.51	8.00	943348.40 11778.30	1400.00	426869.80+ 6899.27
3	1504948.36 28768.21	9.00	931570.10 10536.05	1500.00	419970.53 6453.86
4	1473180.15 22314.35	10.00	921034.05 6931472	1600.00	413516.67 6062.47
5	1450865.80 18232.16	20.00	851719.33 40546.51	1700.00	407454.20 5715.84
6	1432633.64 15415.07	30.00	811172.82 28768.21	1800.00	401738.36 5406.72
7	1417218.57 13353.14	40.00	782404.61 22314.35	1900.00	396331.64 5129.33
8	1403865.43 11778.30	50.00	760090.26 18232.16	2000.00	391202.31 4879.02
9	1392087.13 10536.05	60.00	741858.10 15415.07	2100.00	386323.29 4652.00
10	1381551.08 6931472	70.00	726443.03 13353.14	2200.00	381679.29 4445.17
20	1312236.36 40546.51	80.00	713089.89 11778.30	2300.00	377226.12 4255.97
30	1271689.85 28768.21	90.00	701311.59 10536.05	2400.00	372970.15+ 4082.20
40	1242921.64 22314.35	100.00	690775.54 6931472	2500.00	368887.95+ 3922.07
50	1220607.29 18232.16	200.00	621460.82+ 40546.51	2600.00	364965.88 3774.03
60	1202375.13 15415.07	300.00	580914.31 28768.21	2700.00	361191.85 3636.77
70	1186960.06 13353.14	400.00	552146.10+ 22314.35	2800.00	357555.08+ 3509.13
80	1173606.92 11778.30	500.00	529831.75 18232.16	2900.00	354245.95 3390.15
90	1161828.62 10536.05	600.00	511599.59 15415.07	3000.00	350655.80 3278.99
1.00	1151292.57 6931472	700.00	496184.52+ 13353.14	3100.00	347376.81+ 3174.86
2.00	1081977.85 40546.51	800.00	482831.38+ 11778.30	3200.00	344201.95 3077.17
3.00	1041431.34 28768.21	900.00	471053.08 10536.05	3300.00	341124.78 2985.29
4.00	1012663.13 22314.35	1000.00	460517.03 9531.02	3400.00	338139.49+ 2898.76
5.00	990348.78 18232.16	1100.00	450986.01 8701.14	3500.00	335240.73 2817.08
6.00	972116.62 15415.08	1200.00	442284.87 8004.27	3600.00	332423.65 2739.90
27.00	956701.54	1300.00	434280.60	3700.00	329683.75

G

Num.3700.00

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
3700.00	329683.75— 2666.83	6100.00	279688.15 1626.05	8500.00	240510.41 1169.60
3800.00	327016.92 2597.55	6200.00	278062.10— 1600.04	8600.00	245340.81— 1156.09
3900.00	324419.37+ 2531.78	6300.00	276462.06+ 1574.83	8700.00	244184.72+ 1142.86
4000.00	321887.59 2469.26	6400.00	274887.23 1550.42	8800.00	243041.86— 1129.96
4100.00	319418.33 2409.75	6500.00	273336.81— 1526.75	8900.00	241911.90 1117.33
4200.00	317008.58— 2353.05	6600.00	271810.06 1503.79	9000.00	240794.57— 1104.99
4300.00	314655.53— 2298.95	6700.00	270306.27+ 1481.50	9100.00	239689.58+ 1092.90
4400.00	312356.58— 2247.29	6800.00	268824.77— 1459.88	9200.00	238596.68 1081.09
4500.00	310109.29— 2197.89	6900.00	267364.89 1438.88	9300.00	237515.59 1069.53
4600.00	307911.40— 2150.62	7000.00	265926.01 1418.46	9400.00	236446.06— 1058.21
4700.00	305760.78— 2105.34	7100.00	264507.55 1398.62	9500.00	235387.85— 1047.13
4800.00	303655.44— 2061.93	7200.00	263108.93— 1379.33	9600.00	234340.72— 1036.28
4900.00	301593.51— 2020.27	7300.00	261729.60— 1360.57	9700.00	233304.44— 1025.65
5000.00	299573.24— 1980.27	7400.00	260369.03— 1342.31	9800.00	232278.79— 1015.24
5100.00	297592.97+ 1941.81	7500.00	259026.72+ 1324.52	9900.00	231263.55— 1005.03
5200.00	295651.16+ 1904.81	7600.00	257702.20 1307.21	10000.00	230258.52— 995.04
5300.00	293746.35— 1869.22	7700.00	256394.99+ 1290.34	10100.00	229263.48+ 985.23
5400.00	291877.13+ 1834.91	7800.00	255104.65+ 1273.90	10200.00	228278.25+ 976.61
5500.00	290042.22— 1801.85	7900.00	253830.75 1257.88	10300.00	227302.64 966.20
5600.00	288240.37 1769.96	8000.00	252572.87 1242.25	10400.00	226336.44+ 956.94
5700.00	286470.41 1739.17	8100.00	251330.62 1227.01	10500.00	225379.50 947.87
5800.00	284731.24— 1709.45	8200.00	250103.61 1212.14	10600.00	224431.63— 938.98
5900.00	283021.79 1680.71	8300.00	248891.47+ 1197.61	10700.00	223492.65+ 930.24
6000.00	281341.08 1652.93	8400.00	247693.86— 1183.45	10800.00	222562.41+ 921.66
6100.00	279688.15	8500.00	246510.41	10900.00	221640.75

Num. 10900.00

Edifferens numeros Artificiales. 831

Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.
10900.00	221640.75 913.25	13300.00	201740.62 749.07	15700.00	185150.95+ 634.92
11000.00	220727.50+ 904.99	13400.00	200991.55+ 743.50	15800.00	184516.03 630.92
11100.00	219822.51+ 896.86	13500.00	200248.05+ 738.00	15900.00	183885.11+ 626.96
11200.00	218925.65 888.90	13600.00	199510.05+ 732.61	16000.00	183258.15 623.06
11300.00	218036.75 881.06	13700.00	198777.44 727.27	16100.00	182635.09+ 619.19
11400.00	217155.69 873.37	13800.00	198050.17 722.03	16200.00	182015.90 615.38
11500.00	216282.32 865.80	13900.00	197328.14 716.85	16300.00	181400.52 611.63
11600.00	215416.52- 858.38	14000.00	196611.29 711.74	16400.00	180788.89 607.90
11700.00	214558.14 851.07	14100.00	195899.55- 706.72	16500.00	180180.99- 604.24
11800.00	213707.07 843.88	14200.00	195192.83 701.76	16600.00	179576.75+ 600.60
11900.00	212863.19- 836.83	14300.00	194491.07+ 696.86	16700.00	178976.15+ 597.01
12000.00	212026.36 829.88	14400.00	193794.21- 692.05	16800.00	178379.14- 593.48
12100.00	211196.48 823.05	14500.00	193102.16 687.28	16900.00	177785.66 589.97
12200.00	210373.43 816.33	14600.00	192414.88- 682.61	17000.00	177195.69 586.51
12300.00	209557.10 809.72	14700.00	191732.27+ 677.96	17100.00	176609.18- 583.09
12400.00	208747.38- 803.22	14800.00	191054.31- 673.41	17200.00	176026.09- 579.72
12500.00	207944.16 796.82	14900.00	190380.90+ 668.90	17300.00	175446.37 576.37
12600.00	207147.34+ 790.51	15000.00	189712.00+ 664.45	17400.00	174870.00+ 573.07
12700.00	206356.83- 784.32	15100.00	189047.55 660.07	17500.00	174296.93+ 569.79
12800.00	205572.51 778.22	15200.00	188387.48 655.74	17600.00	173727.14- 566.58
12900.00	204794.29+ 772.20	15300.00	187731.74 651.47	17700.00	173160.56 563.38
13000.00	204022.09- 766.29	15400.00	187080.27+ 647.25	17800.00	172597.18 560.23
13100.00	203255.80 760.46	15500.00	186433.02+ 643.09	17900.00	172036.95 557.10
13200.00	202495.34 754.72	15600.00	185789.93+ 638.98	18000.00	171479.85- 554.02
13300.00	201740.62	15700.00	185150.95+	18100.00	170925.83

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
18100.00	170925.33	20500.00	158474.53+	22900.00	147403.33+
	550.97		486.61		435.73
18200.00	170374.86+	20600.00	157987.92	23000.00	146967.60
	547.94		484.26		433.84
18300.00	169826.92	20700.00	157503.66	23100.00	146533.76
	544.96		481.94		431.96
18400.00	169281.96	20800.00	157021.72+	23200.00	146101.80-
	542.01		479.61		430.11
18500.00	168739.95	20900.00	156542.11	23300.00	145671.69
	539.08		477.33		428.27
18600.00	168200.87	21000.00	156064.78	23400.00	145243.42
	536.20		475.06		426.44
18700.00	167664.67	21100.00	155589.72	23500.00	144816.98
	533.33		472.81		424.63
18800.00	167131.34	21200.00	155116.91	23600.00	144392.35
	530.51		470.59		422.83
18900.00	166600.83	21300.00	154646.32	23700.00	143969.52
	527.70		468.39		421.05
19000.00	166073.13	21400.00	154177.93+	23800.00	143548.47
	524.94		466.20		419.29
19100.00	165548.19	21500.00	153711.73	23900.00	143129.18
	522.19		464.04		418.54
19200.00	165026.00-	21600.00	153247.69+	24000.00	142711.64
	519.49		461.89		415.80
19300.00	164506.51+	21700.00	152785.80	24100.00	142295.84
	516.79		459.77		414.08
19400.00	163989.72	21800.00	152326.03	24200.00	141881.76
	514.15		457.67		412.37
19500.00	163475.57+	21900.00	151868.36	24300.00	141469.39
	511.50		455.58		410.68
19600.00	162964.07	22000.00	151412.78	24400.00	141058.71
	508.91		453.52		409.00
19700.00	162455.16	22100.00	150959.26	24500.00	140649.71
	506.33		451.47		407.33
19800.00	161948.83	22200.00	150507.79+	24600.00	140242.38
	503.78		449.43		405.68
19900.00	161445.05	22300.00	150058.36-	24700.00	139836.70
	501.25		446.43		404.04
20000.00	160943.80	22400.00	149610.93	24800.00	139432.66-
	498.76		445.44		402.42
20100.00	160445.04+	22500.00	149165.49	24900.00	139030.24
	496.28		443.46		400.80
20200.00	159948.76+	22600.00	148722.03	25000.00	138629.44
	493.83		441.50		399.20
20300.00	159454.93+	22700.00	148280.53	25100.00	138230.24-
	491.40		439.56		397.62
20400.00	158963.53+	22800.00	147840.97	25200.00	137832.62+
	489.00		437.64		396.04
20500.00	158474.53+	22900.00	147403.33+	25300.00	137436.58+

Num. 25300.00

Edifferens numeros Artificiales. 833

Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.	Num.aboluti.	Logarithmi cum diff.
25300.00	137436.58+	27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+
	394.47		360.36		331.67
25400.00	137042.11-	27800.00	128013.42	30200.00	119732.83
	392.93		359.07		330.58
25500.00	136649.18-	27900.00	127654.35	30300.00	119402.25
	391.39		357.78		329.49
25600.00	136257.79	28000.00	127296.57	30400.00	119072.76
	389.87		356.51		328.41
25700.00	135867.92+	28100.00	126940.06+	30500.00	118744.35+
	388.35		355.23		327.33
25800.00	135479.57+	28200.00	126584.83-	30600.00	118417.02
	386.84		353.98		326.26
25900.00	135092.73-	28300.00	126230.85+	30700.00	118090.76-
	385.36		352.74		325.21
26000.00	134707.37-	28400.00	125878.11	30800.00	117765.55+
	383.88		351.50		324.15
26100.00	134323.49	28500.00	125526.61+	30900.00	117441.40+
	382.41		350.26		323.10
26200.00	133941.08	28600.00	125176.35+	31000.00	117118.30+
	380.95		349.04		322.06
26300.00	133560.13	28700.00	124827.31	31100.00	116796.24
	379.51		347.82		321.03
26400.00	133180.62	28800.00	124479.49	31200.00	116475.21+
	378.07		346.63		320.00
26500.00	132802.55	28900.00	124132.86	31300.00	116155.21+
	376.65		345.42		318.98
26600.00	132425.90	29000.00	123787.44	31400.00	115836.23+
	375.23		344.24		317.96
26700.00	132050.67-	29100.00	123443.20+	31500.00	115518.27
	373.84		343.04		316.96
26800.00	131676.83+	29200.00	123100.16-	31600.00	115201.31
	372.43		341.89		315.96
26900.00	131304.40	29300.00	122758.27	31700.00	114885.35+
	371.07		340.72		314.96
27000.00	130933.33+	29400.00	122417.55+	31800.00	114570.39+
	369.67		339.55		313.97
27100.00	130563.66-	29500.00	122078.00-	31900.00	114256.42+
	368.33		338.41		312.99
27200.00	130195.33-	29600.00	121739.59-	32000.00	113943.43
	366.98		337.27		312.01
27300.00	129828.55	29700.00	121402.32	32100.00	113631.42
	365.63		336.14		311.05
27400.00	129462.72	29800.00	121066.18+	32200.00	113320.37+
	364.30		335.01		310.07
27500.00	129098.42+	29900.00	120731.17+	32300.00	113010.30
	362.97		333.89		309.12
27600.00	128735.45-	30000.00	120397.28+	32400.00	112701.18
	361.67		332.78		308.17
27700.00	128373.78	30100.00	120064.50+	32500.00	112393.01

Num. 32500.00

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
32500.00	112393.01 307.21	34900.00	105268.34 286.13	37300.00	98017.69 267.74
32600.00	112085.80 306.29	35000.00	104982.21+ 285.30	37400.00	98349.95 267.02
32700.00	111779.51+ 305.34	35100.00	104696.91 284.49	37500.00	98082.93- 266.31
32800.00	111474.17 304.41	35200.00	104412.42- 283.70	37600.00	97816.62 265.61
32900.00	111169.76- 303.49	35300.00	104128.72+ 282.88	37700.00	97551.01 264.90
33000.00	110866.27- 302.58	35400.00	103845.84 282.09	37800.00	97286.11 264.20
33100.00	110563.69+ 301.66	35500.00	103563.75 281.29	37900.00	97021.91 263.50
33200.00	110262.03+ 300.75	35600.00	103282.46- 280.50	38000.00	96758.41- 262.82
33300.00	109961.28 299.85	35700.00	103001.96- 279.73	38100.00	96495.59+ 262.12
33400.00	109661.43+ 298.95	35800.00	102721.23 278.94	38200.00	96233.47 261.44
33500.00	109362.48 298.06	35900.00	102443.20 278.16	38300.00	95972.03 260.75
33600.00	109064.42- 297.18	36000.00	102165.13- 277.39	38400.00	95711.28- 260.08
33700.00	108767.24- 296.30	36100.00	101887.74- 276.63	38500.00	95451.20 259.41
33800.00	108470.94 295.42	36200.00	101611.11 275.86	38600.00	95191.79+ 258.73
33900.00	108175.52 294.55	36300.00	101335.25 275.11	38700.00	94933.06 258.06
34000.00	107880.97 293.69	36400.00	101060.14+ 274.34	38800.00	94675.00- 257.40
34100.00	107587.28+ 292.82	36500.00	100785.80- 273.60	38900.00	94417.60 256.75
34200.00	107294.46- 291.97	36600.00	100512.20- 272.86	39000.00	94160.85+ 256.07
34300.00	107002.94- 291.12	36700.00	100239.34 272.10	39100.00	93904.78- 255.43
34400.00	106711.37- 290.28	36800.00	99967.24 271.38	39200.00	93649.35- 254.78
34500.00	106421.09 289.44	36900.00	99695.86+ 270.63	39300.00	93394.57 254.13
34600.00	106131.65 288.60	37000.00	99425.23 269.90	39400.00	93140.44 253.49
34700.00	105843.05+ 287.77	37100.00	99155.33- 269.18	39500.00	92886.95+ 252.84
34800.00	105555.28+ 286.94	37200.00	98886.15 268.46	39600.00	92634.11- 252.21
34900.00	105268.34	37300.00	98617.69	39700.00	92381.90

Num. 39700.00

Edifferens numeros Artificiales. 835

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
39700.00	92381.90 251.57	42100.00	86512.25 237.25	44500.00	80968.10 224.46
39800.00	92130.33 250.94	42200.00	86275.00 236.69	44600.00	80743.64 223.97
39900.00	91879.39 250.31	42300.00	86038.38 236.12	44700.00	80519.67 223.46
40000.00	91629.08 249.69	42400.00	85802.19 235.57	44800.00	80296.21 222.97
40100.00	91379.39 249.07	42500.00	85566.62 235.02	44900.00	80073.24 222.47
40200.00	91130.31 248.45	42600.00	85331.60 234.47	45000.00	79850.77 221.97
40300.00	90881.87 247.83	42700.00	85097.13 233.92	45100.00	79628.80 221.49
40400.00	90634.04 247.22	42800.00	84863.21 233.37	45200.00	79407.31 220.99
40500.00	90386.81 246.61	42900.00	84629.84 232.83	45300.00	79186.32 220.51
40600.00	90140.21 246.00	43000.00	84397.11 232.27	45400.00	78965.81 220.02
40700.00	89894.21 245.40	43100.00	84164.74 231.77	45500.00	78745.79 219.54
40800.00	89648.81 244.79	43200.00	83932.97 231.21	45600.00	78526.25 219.06
40900.00	89404.02 244.21	43300.00	83701.76 230.68	45700.00	78307.19 218.58
41000.00	89159.81 243.60	43400.00	83471.08 230.15	45800.00	78088.61 218.10
41100.00	88916.21 243.01	43500.00	83240.98 229.62	45900.00	77870.51 217.63
41200.00	88673.20 242.43	43600.00	83011.31 229.10	46000.00	77652.88 217.15
41300.00	88430.77 241.83	43700.00	82782.21 228.57	46100.00	77435.73 216.69
41400.00	88188.94 241.26	43800.00	82553.64 228.05	46200.00	77219.04 216.21
41500.00	87947.68 240.68	43900.00	82325.59 227.53	46300.00	77002.83 215.75
41600.00	87707.00 240.09	44000.00	82098.06 227.02	46400.00	76787.08 215.29
41700.00	87466.91 239.52	44100.00	81871.04 226.50	46500.00	76571.79 214.82
41800.00	87227.39 238.95	44200.00	81644.54 225.99	46600.00	76356.97 214.36
41900.00	86988.44 238.38	44300.00	81418.55 225.48	46700.00	76142.61 213.91
42000.00	86750.06 237.81	44400.00	81193.07 224.97	46800.00	75928.70 213.45
42100.00	86512.25	44500.00	80968.10	46900.00	75715.25

Num. 46900.00

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
46900.00	75715.25+	49300.00	70724.61+	51700.00	65971.24+
	212.99		202.63		193.23
47000.00	75502.26	49400.00	70521.98	51800.00	65778.01
	212.54		202.23		192.87
47100.00	75289.72	49500.00	70319.75+	51900.00	65585.14
	212.09		201.81		192.49
47200.00	75077.63	49600.00	70117.94	52000.00	65392.65
	211.64		201.41		192.12
47300.00	74865.99	49700.00	69916.53	52100.00	65200.53
	211.19		201.01		191.76
47400.00	74654.80	49800.00	69715.52	52200.00	65008.77
	210.75		200.60		191.39
47500.00	74444.05	49900.00	69514.92	52300.00	64817.38
	210.30		200.20		191.02
47600.00	74233.75	50000.00	69314.72	52400.00	64626.36
	209.87		199.80		190.65
47700.00	74023.88	50100.00	69114.92	52500.00	64435.71
	209.42		199.40		190.30
47800.00	73814.46	50200.00	68915.52	52600.00	64245.41
	208.99		199.01		189.94
47900.00	73605.47	50300.00	68716.51+	52700.00	64055.47+
	208.55		198.61		189.57
48000.00	73396.92	50400.00	68517.90+	52800.00	63865.90
	208.12		198.21		189.21
48100.00	73188.80+	50500.00	68319.69	52900.00	63676.69
	207.68		197.83		188.86
48200.00	72981.12	50600.00	68121.86+	53000.00	63487.83
	207.25		197.43		188.50
48300.00	72773.87	50700.00	67924.43	53100.00	63299.33
	206.83		197.04		188.15
48400.00	72567.04	50800.00	67727.39	53200.00	63111.18
	206.40		196.66		187.79
48500.00	72360.64	50900.00	67530.73	53300.00	62923.39
	205.97		196.27		187.44
48600.00	72154.67	51000.00	67334.46	53400.00	62735.95
	205.55		195.89		187.10
48700.00	71949.12	51100.00	67138.57	53500.00	62548.85+
	205.13		195.50		186.74
48800.00	71743.99	51200.00	66943.07	53600.00	62362.11+
	204.71		195.12		186.38
48900.00	71539.28	51300.00	66747.95	53700.00	62175.73+
	204.29		194.75		186.05
49000.00	71334.99	51400.00	66553.20+	53800.00	61989.68
	203.87		194.36		185.71
49100.00	71131.12	51500.00	66358.84	53900.00	61803.97
	203.46		193.99		185.36
49200.00	70927.66	51600.00	66164.89+	54000.00	61618.61+
	203.05		193.61		185.00
49300.00	70724.61+	51700.00	65971.24+	54100.00	61433.61

Edifferens numeros Artificiales. 837

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
54100.00	61433.01 184.67	56500.00	57092.95+ 176.32	58900.00	52932.91 169.63
54200.00	61248.94 184.34	56600.00	56916.13+ 176.53	59000.00	52763.28- 169.35
54300.00	61064.60 183.99	56700.00	56739.60+ 176.21	59100.00	52593.93- 169.06
54400.00	60880.61- 183.66	56800.00	56563.39 175.90	59200.00	52424.87- 168.78
54500.00	60696.95 183.32	56900.00	56387.49- 175.60	59300.00	52256.09 168.49
54600.00	60513.63 182.98	57000.00	56211.89- 175.28	59400.00	52087.60 168.21
54700.00	60330.65 182.65	57100.00	56036.61 174.98	59500.00	51919.39 167.93
54800.00	60148.00 182.31	57200.00	55861.63+ 174.67	59600.00	51751.46+ 167.64
54900.00	59965.69 181.99	57300.00	55686.96- 174.37	59700.00	51583.82 167.37
55000.00	59783.70+ 181.65	57400.00	55512.59 174.06	59800.00	51416.45+ 167.08
55100.00	59602.05+ 181.32	57500.00	55338.53- 173.76	59900.00	51249.37 166.81
55200.00	59420.73 181.00	57600.00	55164.77- 173.47	60000.00	51082.56+ 166.52
55300.00	59239.73 180.67	57700.00	54991.30+ 173.16	60100.00	50916.04- 166.20
55400.00	59059.06 180.34	57800.00	54818.14 172.86	60200.00	50749.78+ 165.97
55500.00	58878.72 180.02	57900.00	54645.28 172.56	60300.00	50583.81 165.70
55600.00	58698.70 179.70	58000.00	54472.72 172.27	60400.00	50418.11 165.43
55700.00	58519.00 179.37	58100.00	54300.45+ 171.97	60500.00	50252.68+ 165.15
55800.00	58339.63 179.05	58200.00	54128.48+ 171.67	60600.00	50087.53 164.88
55900.00	58160.58 178.73	58300.00	53956.81+ 171.37	60700.00	49922.65 164.61
56000.00	57981.85 178.42	58400.00	53785.44- 171.09	60800.00	49758.04 164.34
56100.00	57803.44 178.10	58500.00	53614.35- 170.80	60900.00	49593.70+ 164.07
56200.00	57625.34+ 177.77	58600.00	53443.55 170.50	61000.00	49429.63+ 163.80
56300.00	57447.57 177.46	58700.00	53273.05- 170.22	61100.00	49265.83+ 163.53
56400.00	57270.11- 177.16	58800.00	53102.83+ 169.92	61200.00	49102.30 163.26
56500.00	57092.95+ 176.84	58900.00	52932.91 169.63	61300.00	48939.04- 162.99

H

Num.61300.00

Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum dif.
61300.00	48939.04— 163.00	63700.00	45098.57— 156.87	66100.00	41400.15— 151.18
61400.00	48776.04— 162.74	63800.00	44941.70— 156.62	66200.00	41248.97— 150.94
61500.00	48613.30— 162.47	63900.00	44785.08— 156.37	66300.00	41098.03 150.72
61600.00	48450.83— 162.20	64000.00	44628.71 156.12	66400.00	40947.31— 150.49
61700.00	48288.63 161.95	64100.00	44472.59— 155.89	66500.00	40796.82 150.26
61800.00	48126.68— 161.68	64200.00	44316.70 155.65	66600.00	40646.56 150.03
61900.00	47965.00— 161.42	64300.00	44161.05— 155.40	66700.00	40496.53— 149.82
62000.00	47803.58— 161.16	64400.00	44005.65— 155.15	66800.00	40346.71— 149.58
62100.00	47642.42 160.90	64500.00	43850.50— 154.92	66900.00	40197.13— 149.37
62200.00	47481.52 160.64	64600.00	43695.58 154.68	67000.00	40047.76 149.14
62300.00	47320.88 160.39	64700.00	43540.90 154.44	67100.00	39898.62 148.92
62400.00	47160.49— 160.12	64800.00	43386.46 154.20	67200.00	39749.70— 148.70
62500.00	47000.37— 159.88	64900.00	43232.26 153.97	67300.00	39601.00— 148.48
62600.00	46840.49— 159.61	65000.00	43078.29 153.73	67400.00	39452.52— 148.26
62700.00	46680.88— 159.37	65100.00	42924.56— 153.48	67500.00	39304.26 148.04
62800.00	46521.51— 159.11	65200.00	42771.08 153.26	67600.00	39156.22 147.76
62900.00	46362.40— 158.85	65300.00	42617.82 153.03	67700.00	39008.46 147.66
63000.00	46203.55 158.61	65400.00	42464.79— 152.79	67800.00	38860.80 147.38
63100.00	46044.94— 158.35	65500.00	42312.00— 152.55	67900.00	38713.42— 147.17
63200.00	45886.59 158.10	65600.00	42159.45 152.32	68000.00	38566.25 146.95
63300.00	45728.49 157.86	65700.00	42007.13— 152.09	68100.00	38419.30 146.74
63400.00	45570.63— 157.60	65800.00	41855.04— 152.87	68200.00	38272.56— 146.52
63500.00	45413.03 157.36	65900.00	41703.17— 151.62	68300.00	38126.64— 146.30
63600.00	45255.67— 157.10	66000.00	41551.55— 151.40	68400.00	37979.74— 146.09
63700.00	45098.57—	66100.00	41400.15—	68500.00	37833.65—

Edifferens numeros Artificiales. 839

Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.	Num.abfoluti.	Logarithmi cum diff.
68500.00	37833.65- 145.88	70900.00	34389.98- 140.95	73300.00	31060.95 136.33
68600.00	37687.77- 145.67	71000.00	34249.03 140.74	73400.00	30924.62 136.14
68700.00	37542.10 145.45	71100.00	34108.29- 140.55	73500.00	30788.48 135.96
68800.00	37396.65- 145.25	71200.00	33967.74- 140.35	73600.00	30652.52 135.78
68900.00	37251.40- 145.03	71300.00	33827.39 140.15	73700.00	30516.74 135.60
69000.00	37106.37 144.83	71400.00	33687.24- 139.96	73800.00	30381.14- 135.40
69100.00	36961.54- 144.61	71500.00	33547.28- 139.77	73900.00	30245.74- 135.23
69200.00	36816.93 144.40	71600.00	33407.51 139.57	74000.00	30110.51 135.04
69300.00	36672.53- 144.20	71700.00	33267.94- 139.37	74100.00	29975.47 134.86
69400.00	36528.33- 143.99	71800.00	33128.57 139.18	74200.00	29840.61- 134.68
69500.00	36384.34- 143.78	71900.00	32989.39 138.98	74300.00	29705.93 134.50
69600.00	36240.56- 143.57	72000.00	32850.41- 138.79	74400.00	29571.43 134.32
69700.00	36096.99 143.37	72100.00	32711.62- 138.60	74500.00	29437.11 134.14
69800.00	35953.62 143.17	72200.00	32573.02- 138.41	74600.00	29302.97 133.96
69900.00	35810.45- 142.96	72300.00	32434.61- 138.22	74700.00	29169.01 133.78
70000.00	35667.49- 142.75	72400.00	32296.39 138.03	74800.00	29035.23 133.60
70100.00	35524.74 142.55	72500.00	32158.36- 137.83	74900.00	28901.63 133.42
70200.00	35382.19 142.35	72600.00	32020.53 137.65	75000.00	28768.21- 133.25
70300.00	35239.84- 142.14	72700.00	31882.88 137.46	75100.00	28634.96- 133.06
70400.00	35097.70 141.95	72800.00	31745.42- 137.27	75200.00	28501.90 132.90
70500.00	34955.75- 141.75	72900.00	31608.15- 137.07	75300.00	28369.00- 132.71
70600.00	34814.00- 141.54	73000.00	31471.08- 136.90	75400.00	28236.29 132.54
70700.00	34672.46 141.34	73100.00	31334.18 136.70	75500.00	28103.75- 132.36
70800.00	34531.12 141.14	73200.00	31197.48- 136.53	75600.00	27971.39 132.19
70900.00	34389.98- 140.95	73300.00	31060.95 136.33	75700.00	27839.20- 132.01

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
75700.00	27839.20+	78100.00	24718.01+	80500.00	21691.30
	132.01		127.95		124.15
75800.00	27707.19	78200.00	24590.06-	80600.00	21567.15
	131.84		127.80		123.98
75900.00	27575.35+	78300.00	24462.26-	80700.00	21443.17-
	131.66		127.63		123.85
76000.00	27443.69-	78400.00	24334.63-	80800.00	21319.32+
	131.50		127.47		123.68
76100.00	27312.19	78500.00	24207.16	80900.00	21195.64-
	131.32		127.31		123.54
76200.00	27180.87+	78600.00	24079.85	81000.00	21072.10+
	131.14		127.15		123.38
76300.00	27049.73-	78700.00	23952.70+	81100.00	20948.72+
	130.98		126.98		123.23
76400.00	26918.75	78800.00	23825.72	81200.00	20825.49+
	130.81		126.82		123.07
76500.00	26787.94+	78900.00	23698.90-	81300.00	20702.42
	130.63		126.67		122.93
76600.00	26657.31	79000.00	23572.23+	81400.00	20579.49+
	130.46		126.50		122.77
76700.00	26526.85	79100.00	23445.73	81500.00	20456.72-
	130.29		126.34		122.63
76800.00	26396.56-	79200.00	23319.39-	81600.00	20334.09+
	130.13		126.19		122.47
76900.00	26266.43+	79300.00	23193.20+	81700.00	20211.62-
	129.95		126.02		122.32
77000.00	26136.48	79400.00	23067.18	81800.00	20089.30-
	129.79		125.86		122.18
77100.00	26006.69+	79500.00	22941.32	81900.00	19967.12
	129.62		125.71		122.03
77200.00	25877.07+	79600.00	22815.61	82000.00	19845.09+
	129.45		125.55		121.87
77300.00	25747.62+	79700.00	22690.06	82100.00	19723.22-
	129.28		125.36		121.73
77400.00	25618.34	79800.00	22564.67	82200.00	19601.42
	129.11		125.24		121.58
77500.00	25489.23-	79900.00	22439.43+	82300.00	19479.91
	128.95		125.07		121.43
77600.00	25360.18-	80000.00	22314.36-	82400.00	19358.48
	128.79		124.93		121.29
77700.00	25231.49+	80100.00	22189.43+	82500.00	19237.19
	128.61		124.76		121.14
77800.00	25102.88	80200.00	22064.67	82600.00	19116.05
	128.46		124.61		120.99
77900.00	24974.42+	80300.00	21940.06	82700.00	18995.06
	128.29		124.46		120.84
78000.00	24846.13+	80400.00	21815.60+	82800.00	18874.21-
	128.12		124.30		120.71
78100.00	24718.01+	80500.00	21691.30	82900.00	18753.51+

Num. 82900.00

Edifferens numeros Artificiales. 841

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
82900.00	18753.51+	85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+
	120.55		117.16		113.96
83000.00	18632.96	85400.00	15782.41	87800.00	13010.87
	120.41		117.03		113.83
83100.00	18512.55	85500.00	15665.38	87900.00	12897.04
	120.27		116.89		113.70
83200.00	18392.18+	85600.00	15548.49+	88000.00	12783.34-
	120.12		116.75		113.57
83300.00	18272.16+	85700.00	15431.74	88100.00	12669.77-
	119.97		116.62		113.45
83400.00	18152.19	85800.00	15315.12	88200.00	12556.32
	119.83		116.48		113.31
83500.00	18032.36	85900.00	15198.64-	88300.00	12443.01-
	119.69		116.35		113.19
83600.00	17912.67-	86000.00	15082.29	88400.00	12329.82
	119.55		116.21		113.06
83700.00	17793.12	86100.00	14966.08-	88500.00	12216.76+
	119.40		116.06		112.93
83800.00	17673.72-	86200.00	14850.02-	88600.00	12103.83+
	119.26		115.95		112.80
83900.00	17554.46-	86300.00	14734.07+	88700.00	11991.03
	119.12		115.82		112.68
84000.00	17435.34	86400.00	14618.25+	88800.00	11878.35+
	118.98		115.68		112.55
84100.00	17316.36+	86500.00	14502.57	88900.00	11765.80+
	118.83		115.53		112.42
84200.00	17197.53-	86600.00	14387.04-	89000.00	11653.38
	118.70		115.41		112.29
84300.00	17078.83	86700.00	14271.63	89100.00	11541.09-
	118.55		115.27		112.17
84400.00	16960.28-	86800.00	14156.36	89200.00	11428.92-
	118.41		115.14		112.05
84500.00	16841.87-	86900.00	14041.22	89300.00	11316.87
	118.28		115.01		111.92
84600.00	16723.59+	87000.00	13926.21-	89400.00	11204.95
	118.13		114.88		111.79
84700.00	16605.46	87100.00	13811.33	89500.00	11093.16-
	117.99		114.74		111.67
84800.00	16487.47-	87200.00	13696.59	89600.00	10981.49
	117.86		114.72		111.55
84900.00	16369.61+	87300.00	13581.87	89700.00	10869.94+
	117.71		114.38		111.42
85000.00	16251.90+	87400.00	13467.49+	89800.00	10758.52
	117.58		114.35		111.29
85100.00	16134.32	87500.00	13353.14	89900.00	10647.23-
	117.44		114.22		111.18
85200.00	16016.88-	87600.00	13238.92	90000.00	10536.05
	117.31		114.09		111.05
85300.00	15899.57+	87700.00	13124.83+	90100.00	10425.00

Num. 90100.00

Num.ab.solut.	Logarithmi cum diff.	Num.ab.solut.	Logarithmi cum diff.	Num.ab.solut.	Logarithmi cum diff.
90100.00	10415.00	92500.00	7796.16-	94900.00	5234.65
	110.92		108.05		105.32
90200.00	10314.08-	92600.00	7688.11-	95000.00	5129.33
	110.81		107.94		105.21
90300.00	10203.27+	92700.00	7580.17+	95100.00	5024.12
	110.68		107.81		105.09
90400.00	10092.59	92800.00	7472.36+	95200.00	4919.03-
	110.56		107.70		104.99
90500.00	9982.03+	92900.00	7364.66-	95300.00	4814.04
	110.43		107.59		104.88
90600.00	9871.60	93000.00	7257.07	95400.00	4709.16
	110.32		107.47		104.77
90700.00	9761.28+	93100.00	7149.60	95500.00	4604.39+
	110.19		107.35		104.65
90800.00	9651.09	93200.00	7042.25	95600.00	4499.74-
	110.07		107.24		104.55
90900.00	9541.02	93300.00	6935.01	95700.00	4395.19
	109.95		107.12		104.44
91000.00	9431.07	93400.00	6827.89-	95800.00	4290.75
	109.83		107.01		104.33
91100.00	9321.24	93500.00	6720.88-	95900.00	4186.42
	109.71		106.90		104.22
91200.00	9211.53	93600.00	6613.98	96000.00	4082.20
	109.59		106.78		104.11
91300.00	9101.94	93700.00	6507.20	96100.00	3978.09
	109.47		106.67		104.01
91400.00	8992.47	93800.00	6400.53+	96200.00	3874.08+
	109.35		106.55		103.89
91500.00	8883.12+	93900.00	6293.98	96300.00	3770.79-
	109.23		106.44		103.79
91600.00	8773.89+	94000.00	6187.54	96400.00	3666.40
	109.11		106.32		103.68
91700.00	8664.78	94100.00	6081.22-	96500.00	3562.72
	108.99		106.22		103.57
91800.00	8555.79	94200.00	5975.00	96600.00	3459.15-
	108.87		106.10		103.47
91900.00	8446.92-	94300.00	5868.90	96700.00	3355.68
	108.76		105.99		103.36
92000.00	8338.16	94400.00	5762.91	96800.00	3252.32
	108.63		105.87		103.25
92100.00	8229.53-	94500.00	5657.04-	96900.00	3149.07-
	108.52		105.77		103.15
92200.00	8121.01-	94600.00	5551.27	97000.00	3045.92
	108.40		105.65		103.04
92300.00	8012.63-	94700.00	5445.62	97100.00	2942.88
	108.29		105.54		102.93
92400.00	7904.32	94800.00	5340.08	97200.00	2839.95
	108.16		105.43		102.83
92500.00	7796.16-	94900.00	5234.65	97300.00	2737.12

Edifferens numeros Artificiales. 843

Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.	Num. absoluti.	Logarithmi cum diff.
97300.00	2737.12	98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+
	102.73		101.78		100.85
97400.00	2634.40	98300.00	1714.62—	99200.00	803.22+
	102.62		101.68		100.76
97500.00	2531.78	98400.00	1612.94	99300.00	702.46
	102.51		101.58		100.65
97600.00	2429.27	98500.00	1511.36+	99400.00	601.81
	102.41		101.47		100.56
97700.00	2326.86+	98600.00	1409.89+	99500.00	501.25+
	102.30		101.37		100.45
97800.00	2224.56	98700.00	1308.52+	99600.00	400.80
	102.20		101.26		100.35
97900.00	2122.36+	98800.00	1207.26	99700.00	300.45
	102.09		101.17		100.25
98000.00	2020.27	98900.00	1106.09+	99800.00	200.20
	101.99		101.06		100.15
98100.00	1918.28	99000.00	1005.03+	99900.00	100.05
	101.88		100.96		100.05
98200.00	1816.40—	99100.00	904.07+	100000.00	000000.00

N O T A.

Difficilis esset in hisce Logarithmis per 10. aut 100. aut 1000. &c. multiplicatio, & divisio: nam operatio postulat, ut numerus 230258.52. aut addatur, aut auferatur: addatur quidem, si numerus sit dividendus per 10. auferatur vero, si numerus per 10. sit multiplicandus. Considera sequentes characteres.

Multiplicatio	auferit,
Divisio	addit
per 10	230258.52
100	460517.03
1,000	690775.54
10,000	921034.05
100,000	1151292.57
1,000,000	1381551.08
10,000,000	1611809.59

Sanè Multiplicatio auferit, & Divisio addit: quia numerus realis Multiplicatione crescit, & Divisione imminuitur: & major Numerus minorem Logarithmum postulat: majorem minor. Rem dilucido exemplo.

Differentia inter duos proximos Logarithmos est 230258.52. & addita, dividit per 10. & subducta, per 10. multiplicat: nam respectu C. Logarithmus B est decima pars, & Logarithmus A centesima, & Logarithmus

D est decuplus, & Logarithmus E centuplus, &c.

Numeri reales	Logarithmi cum differ.
98800.00 A	1207.26
9880.00 B	231465.78
988.00 C	230258.52
	461724.30
98.0 D	230258.52
	691982.82
9.88 E	230258.52
	922241.34

Sic fit Multiplicatio, & Divisio, quando est, 10. vel 100. vel 1000. &c. Divisor, aut Multiplicator: interim, quia est molestum, addere, aut subducere numeros, & Logarithmi eò respiciunt, ut facilius calculum, hoc Logarithmum signum + multiplicare poterit, hoc — dividere, additis notis 0. vel 00. vel 000. &c. ut sciamus per 10. vel 100. vel 1000. &c. fieri supputationem. Quam ob rem, si Logarithmus 461724.30. dat numerum C 988.00. Logarithm. 461724.30 + 00. erit numerus artif. A 98800.00. ceteris major: & Logarithmus 461724.30 — 00. erit numerus artific. E 9.88. centies minor. Quoniam signa + & — numeros afficiunt, non objecta.

AR.

ARTICVLVS V.

De Logarithmis perfectis.

Num. XXVII.



Perfectio est duplex: absoluta & relata, & in Logarithmis perfectio absoluta in ipsa numerorum entitate consistit: relata in applicatione ad Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, & in resolvendi Triangulos facilitate: illam enim habent Logarithmi quoad se, istam quoad nos.

Porro, Vlacquii Logarithmi sunt perfectiores quoad se, nam suos excursus cum

numeris communibus finiunt, & in hoc omnino claudicant Neperiani, ut constar ex præfenti figurâ.

In primâ Columnâ numeri naturales per decuplam proportionem procedunt: singulos gradus in secundâ Columnâ metitur unitas: & dum numeri naturales Geometricâ proportionem decurrunt, Logarithmi (omnes, omnes) Arithmeticam æqualitatem servant: nam etiam in tertiâ Columnâ Arithmetica æqualitas logarithmos diminuit: & singulis vicibus per 230,258,52.



Numeri naturales.	Logarithmi Vlacquii.	Logarith. Neperi, & Kepleri.	Logar. Caramuelis.
1	0.	2302,585.20.	10.
10	1.	2072,326.68.	9.
100	2.	1842,068.16.	8.
1,000	3.	1611,809.64.	7.
10,000	4.	1381,551.12.	6.
100,000	5.	1151,292.60.	5.
1,000,000	6.	921,034.08.	4.
10,000,000	7.	690,775.56.	3.
100,000,000	8.	460,517.04.	2.
1,000,000,000	9.	230,258.52.	1.
10,000,000,000	10.	000,000.00.	0.



In Vlacquii Logarithmis prima figura dat mihi numerum figurarum, quas numerus naturalis habebit: nam, cum unitatum logarithmus sit 0.00000. & decadam 1.00000. consequens estur unam plus figuram contineat numerus naturalis, quam logarithmi primus character importat. Vnde dato Logarithmo 4.84177. ante aliud examen scio numerum naturalem huic logarithmo respondentem quinque figuras habiturum: & adhibeo examine esse 69466. reperio. Hunc figurarum numerum in Neperi, aut Kepleri Logarithmis non video: & ante examen non cognosco. At in ultimâ Columnâ, quæ Logarithmos, quos voco perfectos, præ se fert, considerandum est, quantum primus Logarithmi

character ablat ab undecim, tot enim figuras numerus naturalis habebit.

In praxi est Neperi Canon Vlacquiano faciliior: nam, cum Sinus rotus frequentissime in computum veniat, (& per Trigonometricam prosthaphæresim semper venire possit) Vlacquius debet interdum logarithmo 10.00000. alios logarithmos addere: interdum à logarithmo 10.00000. alios logarithmos auferre: à quâ curâ nos liberat Neperi methodus: nam, si Sinus rotus esse nihil dicatur, addere tantum nihilo, aut rante nihilum, sicut etiam à tanto auferre nihilum, non variat computum: & auferre tantum à nihilo mutat numeri speciem solummodo, positivum in negativum vertens: nam, si jubear +4. auferre à 0.

Edifferens numeros Artificiales. 845

à o. habeo — 4. retento numero, & indice — in — mutato. Ponamus igitur unum exemplum, ut res melius intelligatur.

Habeo logarithmum Sinui gr. 80. respondentem, & quero tomologarithmum respondentem Secanti grad. 10. & hanc analogiam instituo.

Vt MC. sinus 80. gr. ad MD. sinum totum: ita MF. sinus totus, ad MC. secantem anguli CMF. grad. 10.

Ergo instituiamus computum.

Sinus 80. grad.	9.99335.A
Sinus totus	10.00000.B
Sinus totus	10.00000.C
B & C simul	20.00000.D
Et ablato A à D	10.00665.E

Scribo Sinum datum in A. Sinum totum in B. iterum Sinum totum in C. tunc B & C ad summam reduco, & adquiro D. & auferendo A à D, resinco E. & hunc esse tomologarithm. secanti gr. 10. correspondentem assero.

Sic operatio per Tabulas Vlacquii processit, an tot lineas scribere oporteat, si Neperum sequamur, videamus. Logarithmus grad. 80. est + 1531. Et quantus erit tomologarithmus grad. 10? Erit — 1531. Quid facilius? Et, unde sciemus hoc ipsum, verum esse? Breviter demonstrabo.

Sinus 80. grad.	+ 1531.A
Sinus totus	0.B
Sinus totus	0.C
B & C simul	0.D
Et ablato A à D	— 1531.E

Ergo logarithmi, qui positivi sunt, & Sinibus rectis correspondent, si negativi fiant, erunt Tomologarithmi complementorum.

Veniamus modò ad Logarithmos, quos perfectos appello, & in ultimâ columnâ collocavi. Hi habent perfectionem intrinsecam eandem, quam Vlacquiani, & extrinsecam eandem, aut quantam Neperiani. Apices subscriptos considera.

Sinus 80. grad.	+ 66485.A
Sinus totus	0.B
Sinus totus	0.C
B & C simul	0.D
Et ablato A à D	— 66485.E

Ergo datus logarithmus positivus (graduum 80. v. gr.) si negativus fiat, erit Tomologarithmus complementi (videlicet gr. 10.) Ergo hi nostri logarithmi eandem habent facilitatem in operationibus, quam Neperiani, aut Kepleriani.

Sinum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.

Num. XXVIII.



Edimus Artic. II. alium, & Artic. III. alium Logarithmorum Canonem, sed ad solidos gradus, & observavimus nimiam intercedere parallaxim, & crebro æquatione indigere: idè præsentem

Perfectorum Logarithmorum Canonem aliter instituire decrevimus, ut illo Astronomus, qui paucula secunda non curat, uti securissime possit.

Minuta 45. primi gradus minutiorem subdivisionem postulant: & idè in illis parallaxim omisi.

In minuto 50. & 55. parallaxis est 39¹/₂. ergo parallaxis erit ista.

Minuta 45	46	47	48	49	50	51	52	A
Minuta 60	59	58	57	56	55	54	53	B
Secunda 0	8	16	24	32	39	47	55	C

Linea A & linea B, dant minuta primi gradus à 45. ad 60. Linea C dat parallaxim illis minutis respondentem. Considera numeros sequentes.

Sinus	Dedit Tabula	Debit dare	Differencia
Gr. Min.	bula	dare	tia
89 0	662	662	00
89 5	566	556	10
89 10	469	459	10
89 15	372	372	00

I

Habes

Habes ob oculos quatuor numerorum columnas; &, quia hoc computandi modo utemur plures, illum paucis dilucidetur ab omnibus intelligatur. Prima columna notat arcum. Secunda logarithmum, quem Tabula nostra dedit nempe, primum, & ultimum expressit: intermedios verò per divisionem. Tertia dæ logarithmos, quos dare deberet divisio, si nulli errori esset obnoxia. Ultima errorem, seu differentiam notat. SANE Sinus gr. 89.14'. erat 389. & minuti sequentis 372. differentia 17. His 17. unitatibus respondet minutum: hoc est, 60. sec. Ergo 10. unitatibus respondebunt 35. secund.

Et hic attentè considera logarithmos, qui sunt in Tabulâ, nullam parallaxim subire: hæc est inventa, ut logarithmi intermedii exsequantur. Nam dabatur logarithmi gr. 89.0. & gr. 89.15'. & quærebantur intermedii, qui sunt reperti per differentiarum divisionem. Et scias obiter te per divisionem in partes æquales semper lucraturum Logarithmum majorem vero: ergo arcum minorem vero: quò enim Logarithmus est major, est arcus minor. Ergo idèò inventa est parallaxis, quæ numerat secundæ correspondentiæ loco distantiori ab extremis, quò enim plus ad extrema accedat, debes illa minuire. Sed hoc ipsum jam art. 2. notavi.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
85 0	16558	16558	0
85 5	16020	16010	10
85 10	15481	15471	10
85 15	14942	14942	0

Sinus gr. 85.14'. erat 15047. & Sinus gr. 85.15'. 14942. differentia 105. Ergo, si 105. dant 60. sec. 10. dabunt 6. sec. Stat igitur, Tabulam (eadem enim est ratio initii, & finis) à gradu 5. ad gr. 85. securissimam esse: nec indigere, ut per singula minuta dividatur.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
80 0	66485	66485	0
80 5	65385	65376	9
80 10	64286	64277	9
80 15	63187	63187	0

Porrò, Sinus gr. 80.14'. est 63404. & sinus gr. 80.15'. est 63187. differet. 217. Ergo, si 217.

respondent 60. secundis, 21. respondebunt sex: & 10. respondebunt tribus. Ergo hæc maxima exorbitantia, aut parallaxis non pertingit secunda tria.

A gradu 0. ad 10. & ab 80. ad 90. processimus per quindenā minuta, gradumque in partes quaternas divisimus: modò, quia minus arcus exorbitant, à gradu 10. ad 20. & à 70. ad 80. in ternas partes distribuimus.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
75 0	150562	150562	0
75 10	147216	147197	19
75 20	143871	143871	0

Gradui 75.9'. respondet logarithm. 147532. & minuto sequenti (gradu 75.10'). 147197. differentia 335. Attende. Si 335. dant 60. sec. 33. dabunt 6. adeoque 19. vix dabunt 4.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
70 0	270142	270142	0
70 10	265585	265565	20
70 20	261029	261029	0

Sub gr. 70.10'. uni minuto (vel 60. secundis) respondent particulæ 455. Ergo 6. secundis particulæ 45. Ergo maxima parallaxis hæc ad 3. secundæ non ascendit.

A gradu 20. ad 70. gradus singulos dividimus in binas partes, nec majori præcisione indigemus.

Sinus	Dedit Ta-	Debit	Differen-
Gr. Min.	bula	dare	tia
60 0	624694	624694	0
60 15	613862	613808	54
60 30	603032	603032	0

In grad. 60.14'. reperio 614530. particulas: in gr. 60.15'. partic. 613808. diff. 722. Ergo sex secundis debentur 72. Ergo hæc parallaxis maxima est 4. sec. 15. tert.

Ex hac ergo demonstratione colligitur, totum Sinuum, Tangentium, & Secantium Canonem, quem magno volumine Lectores gravat, posse securissimè (quod à nobis est factum) ad unam pagellam reduci: nam in observationibus, & resolutionibus Vranometrix 4. secundæ non curantur: &, si curari debeant, jam monetur Philomusus errorculum, & poterit illum corrigere.

Edifferens numeros Arificiales. 847

TABULA SINVM, TANGENTIVM, ET SECANTIVM ARTIFICIALIVM.

Profunditas in gradibus	G.M.	Sinus +	Tangentes +	Secantes —	G.M.	Profunditas in gradibus
	0 0	Infinitus.	Infinita.	0.000000.00	90 0	
	15	2.36018.40	2.36017.99	0.000000.41	45	
	30	2.05915.81	2.05914.16	0.000001.65	30	
4	45	1.88307.38	1.88303.66	0.000003.72	15	40
39	1 0	1.75814.47	1.75807.85	0.000006.62	89 0	39
33	15	1.66124.71	1.66114.37	0.000010.34	45	33
27	30	1.58208.10	1.58193.21	0.000014.88	30	27
21	45	1.51515.21	1.51494.95	0.000020.26	15	21
15	2 0	1.45718.08	1.45691.62	0.000026.46	88 0	15
15	15	1.40605.17	1.40571.68	0.000035.50	45	15
14	30	1.36032.04	1.35990.69	0.000041.35	30	14
13	45	1.31895.67	1.31845.63	0.000050.04	15	13
12	3 0	1.28119.08	1.28060.42	0.000059.56	87 0	12
12	15	1.24647.22	1.24133.19	0.000069.91	45	12
11	30	1.21432.47	1.21351.39	0.000081.08	30	11
10	45	1.18440.15	1.18347.06	0.000093.09	15	10
9	4 0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	86 0	9
9	15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	9
8	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	8
7	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15	7
6	5 0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	85 0	6
6	15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	6
6	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00190.40	30	6
6	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15	6
5	6 0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	84 0	5
5	15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	5
5	30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	5
5	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15	5
4	7 0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	83 0	4
4	15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	4
4	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	4
4	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15	4
4	8 0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	82 0	4
3	15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	3
3	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	3
3	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15	3
3	9 0	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	81 0	3
3	15	0.79386.91	0.78818.47	0.00568.44	45	3
3	30	0.78239.08	0.77639.35	0.00599.73	30	3
3	45	0.77121.61	0.76489.74	0.00631.87	15	3
3	10 0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	80 0	3
4	20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	4
4	40	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99	20	4
4	11 0	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34	79 0	4
	G.M.	Secantes —	Tangentes —	Sinus +	G.M.	

	G.M.	Sinus +		Tangentes +		Secantes—	G.M.
+	11 °	0.71940.12		0.71134.77		0.00805.34	79 °
4	30	0.70660.07		0.69804.86		0.00855.20	40
4	40	0.69418.11		0.68511.49		0.00906.62	20
+	12 °	0.68212.11		0.67252.55		0.00959.56	78 °
4	30	0.67040.12		0.66026.09		0.01014.03	40
4	40	0.65900.37		0.64830.32		0.01070.05	20
4	13 °	0.64791.20		0.63663.59		0.01127.61	77 °
4	30	0.63711.08		0.62524.37		0.01180.71	40
4	40	0.62658.61		0.61411.24		0.01247.37	20
4	14 °	0.61632.48		0.60322.89		0.01309.59	76 °
4	30	0.60631.48		0.59258.11		0.01373.37	40
4	40	0.59654.46		0.58215.75		0.01438.71	20
4	15 °	0.58700.38		0.57194.75		0.01505.62	75 °
4	30	0.57768.24		0.56194.13		0.01574.11	40
4	40	0.56857.14		0.55212.96		0.01644.18	20
3	16 °	0.55966.19		0.54250.36		0.01725.84	74 °
3	30	0.55094.60		0.53305.52		0.01789.08	40
3	40	0.54241.60		0.52377.67		0.01863.92	20
3	17 °	0.53406.47		0.51466.10		0.01940.37	73 °
3	30	0.52588.54		0.50570.12		0.02018.42	40
3	40	0.51787.17		0.49689.08		0.02122.30	20
3	18 °	0.51001.76		0.48822.40		0.02179.37	72 °
3	30	0.50231.76		0.47969.48		0.02262.28	40
3	40	0.49476.61		0.47129.79		0.02346.82	20
3	19 °	0.48735.81		0.46302.81		0.02432.99	71 °
3	30	0.48008.88		0.45488.07		0.02520.82	40
3	40	0.47295.37		0.44685.08		0.02610.29	20
4	20 °	0.46594.83		0.43893.41		0.02701.42	70 °
4	30	0.45867.47		0.43276.23		0.02841.29	30
4	21 °	0.44567.08		0.41982.26		0.02984.85	69 °
4	30	0.43592.46		0.40460.25		0.03132.21	30
4	22 °	0.42642.46		0.39359.04		0.03283.41	68 °
4	30	0.41716.03		0.38277.57		0.03438.47	30
4	23 °	0.40812.20		0.37214.81		0.03597.39	67 °
4	30	0.39930.03		0.36160.81		0.03760.22	30
4	24 °	0.39068.67		0.35141.69		0.03926.98	66 °
4	30	0.38227.30		0.34129.60		0.04097.71	30
4	25 °	0.37405.17		0.33132.75		0.04272.43	65 °
4	30	0.36601.56		0.32150.39		0.04451.18	30
4	26 °	0.35815.80		0.31181.82		0.04633.98	64 °
4	30	0.35047.26		0.30226.37		0.04820.88	30
4	27 °	0.34295.32		0.29283.41		0.05011.91	63 °
4	30	0.33535.18		0.28352.33		0.05207.11	30
4	28 °	0.32839.07		0.27432.56		0.05406.51	62 °
	G.M.	Secantes—		Tangentes—		Sinus +	G.M.

Edifferens numeros Artificiales. 849

	G.M.	Sinus →	Tangentes →	Secantes—	G.M.	
4	28 °	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	62 °	4
4	30 °	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30 °	4
4	29 °	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	61 °	4
4	30 °	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30 °	4
4	30 °	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60 °	4
4	30 °	0.29431.67	0.22985.15	0.06467.96	30 °	4
4	31 °	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	59 °	4
4	30 °	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30 °	4
4	32 °	0.27579.03	0.20421.08	0.07197.95	58 °	4
4	30 °	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30 °	4
4	33 °	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	57 °	4
4	30 °	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30 °	4
4	34 °	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	56 °	4
4	30 °	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30 °	4
4	35 °	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	55 °	4
4	30 °	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30 °	4
4	36 °	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	54 °	4
4	30 °	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30 °	4
4	37 °	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	53 °	4
4	30 °	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30 °	4
4	38 °	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	52 °	4
4	30 °	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30 °	4
4	39 °	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	51 °	4
4	30 °	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30 °	4
4	40 °	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	50 °	4
4	30 °	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30 °	4
4	41 °	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	49 °	4
4	30 °	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30 °	4
4	42 °	0.17448.01	0.04556.26	0.12892.63	48 °	4
4	30 °	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30 °	4
4	43 °	0.16621.67	0.03034.41	0.13578.25	47 °	4
4	30 °	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30 °	4
4	44 °	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	46 °	4
4	30 °	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30 °	4
4	45 °	0.15051.50	0.00000.00	0.15051.50	45 °	4
	G.M.	Secantes—	Tangentes—	Sinus →	G.M.	

CHILIAS

Logarithmorum Perfectorum.

62 Num. XXIX.



E Logarithmis Procur-
rentibus Articulus Ter-
tius differuit: Quatuor
de Reſtuentibus, & in
utroque, præter Sinuum,
Tangentium, & Secan-
tium Tabulam dedimus
congenetem Chiliadem

Logarithmorum. Addidimus hunc Quintum
Articulum, in quo noſtros Logarithmos
producimus, quos *Perfectos* vocavimus (quia
enim Neperianorum, & Briggianorum præ-
rogativas, & perfectiones jungunt, tanto me-
rentur inſigniri vocabulo.) Ex his Logarith-
mis Perfectis Sinuum, Tangentium, & Se-
cantium Artificialium Tabulam condidimus,
& ſuperceſſit, ut etiam congenetrem Chiliadem
ſubjungamus. Illam bene conſidera, nam
Unitati Logarithmum 10.00000.00. adſcri-
bit: & maximo Numero, ſeu Sinui toti, qui
realiter eſt, 10,000,000,000. Logarithmum
0.00000.00. hoc eſt, nihil accenſet.

Vt igitur in noſtræ Chiliadis compositio-
ne debitum ordinem ſervemus, & claritati
conſulamus, incipiamus à Decade, ut ad ma-
jores numeros adſcendamus per gradus. No-
tas ergo ſubſequentes conſidera.

Numeri.	Logarithmi.
1	10.00000.00.
10	9.00000.00.
100	8.00000.00.
1,000	7.00000.00.
10,000	6.00000.00.
100,000	5.00000.00.
1,000,000	4.00000.00.
10,000,000	3.00000.00.
100,000,000	2.00000.00.
1,000,000,000	1.00000.00.
10,000,000,000	0.00000.00.

Chiliadem (ab 1. ad 1000.) cum differentiis
proponemus, quam ad myriadem, aut etiam

myriadum decadem per meram diviſionem
promovebis. Numeros ſequentes contem-
plare.

Numeri.	Logarithmi.
870	8.06048.07.A
871	8.05998.18.B
Differ.	49.89.C
Decima pars	4.99.D
870	8.06048.07
870 $\frac{1}{10}$	8.06043.09
870 $\frac{1}{100}$	8.06038.10
870 $\frac{1}{1000}$	8.06033.11
870 $\frac{1}{10000}$	8.06028.12
870 $\frac{1}{100000}$	8.06023.13
870 $\frac{1}{1000000}$	8.06018.14
870 $\frac{1}{10000000}$	8.06013.15
870 $\frac{1}{100000000}$	8.06008.16
870 $\frac{1}{1000000000}$	8.06003.17
871	8.05998.18.E
8700	7.06048.07
8701	7.06043.09
8702	7.06038.10
8703	7.06033.11
8704	7.06028.12
8705	7.06023.13
8706	7.06018.14
8707	7.06013.15
8708	7.06008.16
8709	7.06003.17
8710	7.05998.18.F

Hæbes in Tabulâ Logarithm. 8.06048.07.
& Logarithmum 8.05998.18. ut in A & B.
&c.

Edifferens numeros Artificiales. 851

& quia ab 8. ad 11. sunt 3. moneris respondere numeris trium figurarum, nempe, numero 870. & 871. inter quos est differentia 49.89. & decima differentie pars 4.99. ut in C. & D. Sanè, si hæc decima differentie pars à logarithmo majori successivè adimatur, crescet numerus 870. ut fiat 871. videlicet per decimas partes, ut à D in E videre est. Prima figura characterica 8. sit 7. & numerus erit decuplò major, & decimæ illæ partes transibunt in unitates integras, ut ab E ad F. Er quo magis minuaturs primæ figuræ valor, magis numeri naturales succrescent, ut conspicias.

Numeri.	Logarithmi.
871	8.05998.18
8710	7.05998.18
87100	6.05998.18
871000	5.05998.18

Sanè logarithmi per minutionem valoris primæ figuræ, quam charactericam vocamus, sunt exacti: illi autem, qui per differentie divisionem, veris proximi, ita, ut unitatis error non sit timendus.

Nunc ergo ipsammet Tabellam Logarithmorum subscribamus.

Num.	Logarithm. dif.
1	10.00000.00 30103.00
2	9.69897.00 17609.13
3	9.52287.87 12493.87
4	9.39794.00 9691.00
5	9.30103.00 7918.13
6	9.22184.87 6694.67
7	9.15490.20 5799.20
8	9.09669.100 5115.25
9	9.04575.75 4575.75
10	9.00000.00

Poterit hanc Tabulam promovere ad 100. aut 1000. aut si volet, ulterius, qui labores adhibere voluerit. Interim nos, quia Chilia-

dem promissimus, & sufficere videtur Chillas, illam subijcimus, fidemque liberamus.

Dixi Chiliadem Logarithmorum sufficere; nam differentie per 10. & 10. divisæ illam ad Myriadem, aut etiam ulterius promovebunt. Porro, Myriadem in Astronomiâ sufficere, demonstrat Philippus Lansbergius, qui in Moruum Cœlestium Theoricis Eccentrici Radium, non parvum 100,000. sed tantummodo 10,000. adsumit: & fuisse adsumpturus majorem, si majori indiguisset. Sanè Cap. 1. pag. 2. Solis Eccentrico, & Cap. 3. pag. 4. Lunæ Eccentrico Radium particul. 100,000. accensetur videatur Luminaria majori diligentia mensus. Sed tamen Cap. 9. pag. 11. Sphærarum trium superiorum Planetarum describit, & illarum Radios esse partic. 10,000. statuit: inquit enim: Eccentrotres verò Saturni maxima ad Accensum magni Orbis terræ, est AD. particularum 1,140. & minima AB. 570. quarum Radius Eccentrici Saturni est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 1,007. Jovis Eccentrotres maxima AD. est partic. 916. & minima AB. 458. quarum semidiameter Eccentrici Jovis est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 1,852. Denique Martis maxima Eccentrotres AD. est partic. 970. & minima AB. 485. quarum Radius Eccentrici Martis est 10,000. & AL. Radius magni Orbis Terra 6,586. Et postea Cap. 11. pag. 16. metitur Cælum Veneris, & ait: Radius Orbis Veneris BE. est 7,193. & AG. Radius magni Orbis Terra 10,000. Et tandem Cap. 13. pag. 18. sibi consonans ait, Semidiameter magni Orbis Terra AL. est 10,000. & minimus semidiameter Orbis Mercurii 3,573. (An-ne diameter est masculinum?) Ergo Astronomi Syderum, & Planetarum motus possunt determinare, quin ultra Myriadem excurrant.

Profectò, hæc Chillas in Myriadem crescere poterit, si differentie per 10. dividantur: dividuntur per 10. si postscribantur. Considera notas sequentes.

999	8.00043.40
1000	7.00000.00
Diff.	43.40 Una Unitas. 4.34 Pars decima. .434 Pars centesima.

Ergo, si differentias singulas in 10. partes divideris præcedentem Tabulam usque ad 10,000. promovebis: & si iterum decimam partem

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
0		24	8.61978.88	48	8.31875.88	72	8.14266.75
1	10.00000.00	25	1772.88	49	895.49	73	599.04
2	30103.00	26	8.60206.00	50	8.30980.39	74	8.13667.71
3	9.69897.00	27	1703.33	51	877.39	75	590.88
4	17609.13	28	8.58502.67	52	8.30103.00	76	8.13076.83
5	9.52287.87	29	1639.05	53	860.02	77	582.96
6	12493.87	30	8.56863.62	54	8.29242.98	78	8.12493.87
7	9.39794.00	31	1579.42	55	843.31	79	575.23
8	9691.00	32	8.55284.20	56	8.28399.67	80	8.11918.64
9	9.30103.00	33	1524.00	57	827.26	81	567.71
10	7918.13	34	8.53760.20	58	8.27572.41	82	8.11350.93
11	9.22184.87	35	1472.33	59	811.79	83	560.39
12	6694.67	36	8.52287.87	60	8.26760.62	84	8.10790.54
13	9.15490.20	37	1424.04	61	796.89	85	553.25
14	5799.20	38	8.50863.83	62	8.25963.73	86	8.10237.29
15	9.09691.00	39	1378.83	63	782.53	87	546.28
16	5115.25	40	8.49485.00	64	8.25181.20	88	8.09691.00
17	9.04575.75	41	1336.39	65	768.69	89	539.51
18	4575.75	42	8.48148.61	66	8.24412.51	90	8.09151.50
19	9.00000.00	43	1296.50	67	755.31	91	532.89
20	4139.27	44	8.46852.11	68	8.23657.20	92	8.08618.61
21	8.95860.73	45	1258.91	69	742.40	93	526.42
22	3778.85	46	8.45593.20	70	8.22914.80	94	8.08092.19
23	8.92081.88	47	1223.45	71	729.93	95	520.12
	3476.22	48	8.44369.75	72	8.22184.87	96	8.07572.07
	8.88605.66	49	1198.92	73	717.85	97	513.96
	3218.46	50	8.43179.83	74	8.21467.02	98	8.07058.11
	2996.33	51	1158.19	75	706.19	99	507.96
	8.82390.87	52	8.42021.64	76	8.20760.83		8.06550.15
	2802.87	53	1128.10	77	694.88		502.08
	8.79588.00	54	8.40893.54	78	8.20065.95		8.06048.07
	2632.89	55	1099.54	79	683.95		496.34
	8.76955.11	56	8.39794.00	80	8.19382.00		8.05551.73
	2482.36	57	1072.39	81	673.34		490.73
	8.74472.75	58	8.38721.61	82	8.18708.66		8.05061.00
	2348.11	59	1046.54	83	663.05		485.25
	8.72124.64	60	8.37675.07	84	8.18045.61		8.04575.75
	2227.64	61	1021.92	85	653.09		479.89
	8.69897.00	62	8.36653.15	86	8.17392.52		8.04095.86
	2118.93	63	998.42	87	643.41		474.64
	8.67778.07	64	8.35654.73	88	8.16749.11		8.03621.22
	2020.34	65	975.98	89	634.02		469.51
	8.65757.73	66	8.34678.75	90	8.16115.09		8.03151.71
	1930.51	67	954.53	91	624.89		464.50
	8.63827.22	68	8.33724.22	92	616.03		8.02687.21
	1848.34	69	934.01	93	607.42		459.57
	8.61978.88	70	8.32790.21	94	8.14874.17		8.02227.64
		71	914.33	95	607.42		454.76
		72	8.31875.88	96	8.14266.75		8.01772.88

Edifferens numeros Artificiales. 853

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
96	8.01778.88	120	7.92081.88	144	7.84163.75	168	7.77469.07
	450.05		360.42		300.55		257.74
97	8.01321.83	121	7.91711.46	145	7.83863.20	169	7.77211.33
	445.44		357.44		298.49		256.22
98	8.00877.39	122	7.91364.02	146	7.83564.71	170	7.76955.11
	440.91		354.53		296.44		254.72
99	8.00436.48	123	7.91009.49	147	7.83268.27	171	7.76700.39
	436.48		351.66		294.44		253.23
100	8.00000.00	124	7.90657.83	148	7.82973.83	172	7.76447.16
	432.14		348.83		292.46		251.77
101	7.99567.86	125	7.90309.00	149	7.82681.37	173	7.76195.39
	427.88		346.05		290.50		250.31
102	7.99139.98	126	7.89962.95	150	7.82390.87	174	7.75945.08
	423.70		343.32		288.56		248.88
103	7.98716.28	127	7.89619.63	151	7.82102.31	175	7.75696.20
	419.61		340.63		286.67		247.47
104	7.98296.67	128	7.89279.00	152	7.81815.64	176	7.75448.73
	415.60		337.97		284.78		246.06
105	7.97881.07	129	7.88941.03	153	7.81530.86	177	7.75202.67
	411.66		335.37		282.93		244.67
106	7.97469.41	130	7.88605.66	154	7.81247.93	178	7.74958.00
	407.79		332.79		281.10		243.30
107	7.97061.62	131	7.88272.87	155	7.80966.83	179	7.74714.70
	404.00		330.26		279.29		241.95
108	7.96657.62	132	7.87942.61	156	7.80687.54	180	7.74472.75
	400.27		327.77		277.51		240.61
109	7.96257.35	133	7.87614.84	157	7.80410.03	181	7.74232.14
	396.62		325.32		275.74		239.28
110	7.95860.73	134	7.87289.52	158	7.80134.29	182	7.73992.86
	393.03		322.90		274.00		237.97
111	7.95467.70	135	7.86966.62	159	7.79860.29	183	7.73754.89
	389.50		320.51		272.29		236.67
112	7.95078.20	136	7.86646.11	160	7.79588.00	184	7.73518.22
	386.04		318.17		270.59		235.39
113	7.94692.16	137	7.86327.94	161	7.79317.41	185	7.73282.83
	382.65		315.85		268.92		234.12
114	7.94309.51	138	7.86012.09	162	7.79048.50	186	7.73048.71
	379.29		313.57		267.26		232.87
115	7.93930.22	139	7.85698.52	163	7.78781.24	187	7.72815.84
	376.02		311.32		265.62		231.62
116	7.93554.20	140	7.85387.20	164	7.78515.62	188	7.72584.32
	372.79		309.11		264.01		230.40
117	7.93181.41	141	7.85078.09	165	7.78251.62	189	7.72353.82
	369.61		306.92		262.42		229.18
118	7.92811.80	142	7.84771.17	166	7.77989.19	190	7.72124.64
	366.50		304.77		260.84		227.98
119	7.92445.30	143	7.84466.40	167	7.77728.35	191	7.71896.66
	363.42		302.65		259.28		226.78
120	7.92081.88	144	7.84163.75	168	7.77469.07	192	7.71669.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
192	7.71669.88 225.61	216	7.66554.62 200.59	240	7.61978.88 180.58	264	7.57839.61 164.20
193	7.71444.27 224.44	217	7.66354.03 199.68	241	7.61798.30 179.84	265	7.57675.41 163.57
194	7.71219.83 223.39	218	7.66154.35 198.76	242	7.61618.46 179.09	266	7.57511.84 162.97
195	7.70996.54 222.15	219	7.65955.59 197.86	243	7.61439.37 178.35	267	7.57348.87 162.35
196	7.70774.39 221.01	220	7.65757.73 196.96	244	7.61261.02 177.63	268	7.57186.52 161.75
197	7.70553.38 219.90	221	7.65560.77 196.07	245	7.61083.39 176.90	269	7.57024.77 161.15
198	7.70333.48 218.79	222	7.65364.70 195.19	246	7.60906.49 176.19	270	7.56863.62 160.55
199	7.70114.69 217.69	223	7.65169.51 194.31	247	7.60730.30 175.47	271	7.56703.07 159.96
200	7.69897.00 216.61	224	7.64975.20 193.45	248	7.60554.83 174.76	272	7.56543.21 159.37
201	7.69680.39 215.53	225	7.64781.75 192.59	249	7.60380.07 174.07	273	7.56383.74 158.80
202	7.69464.86 214.46	226	7.64589.16 191.75	250	7.60206.00 173.37	274	7.56224.94 158.21
203	7.69250.40 213.42	227	7.64397.41 190.89	251	7.60032.63 172.68	275	7.56066.73 157.64
204	7.69036.98 212.37	228	7.64206.52 190.07	252	7.59859.95 172.00	276	7.55909.09 157.07
205	7.68824.61 211.33	229	7.64016.45 189.23	253	7.59687.95 171.32	277	7.55752.02 156.50
206	7.68613.28 210.31	230	7.63827.22 188.42	254	7.59516.63 170.64	278	7.55595.52 155.94
207	7.68402.97 209.30	231	7.63638.80 187.60	255	7.59345.99 169.99	279	7.55439.58 155.38
208	7.68193.67 208.30	232	7.63451.20 186.79	256	7.59176.00 169.31	280	7.55284.20 154.83
209	7.67985.37 207.30	233	7.63264.41 186.00	257	7.59006.69 168.66	281	7.55129.37 154.28
210	7.67778.07 206.32	234	7.63078.41 185.20	258	7.58838.03 168.01	282	7.54975.09 153.73
211	7.67571.75 205.34	235	7.62893.21 184.41	259	7.58670.02 167.35	283	7.54821.36 153.19
212	7.67366.41 204.37	236	7.62708.80 183.63	260	7.58502.67 166.72	284	7.54668.17 152.66
213	7.67162.04 203.42	237	7.62525.17 182.87	261	7.58335.95 166.08	285	7.54515.51 152.11
214	7.66958.62 202.47	238	7.62342.30 182.09	262	7.58169.87 165.44	286	7.54363.40 151.59
215	7.66756.15 201.53	239	7.62160.21 181.33	263	7.58004.43 164.82	287	7.54211.81 151.06
216	7.66554.62	240	7.61978.88	264	7.57839.61	288	7.54060.75

Edifferens numeros Arificiales. 855

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
288	7.54060.75 150.53	312	7.50584.54 138.97	336	7.47366.07 129.06	360	7.44369.75 120.47
289	7.53910.22 150.02	313	7.50445.57 138.53	337	7.47237.01 128.68	361	7.44249.28 120.14
290	7.53760.20 149.50	314	7.50307.04 138.10	338	7.47108.33 128.30	362	7.44129.14 119.80
291	7.53610.70 148.99	315	7.50168.94 137.65	339	7.46980.03 127.92	363	7.44009.34 119.48
292	7.53461.71 148.47	316	7.50031.29 137.22	340	7.46852.11 127.55	364	7.43889.86 119.15
293	7.53313.24 147.97	317	7.49894.07 136.78	341	7.46724.56 127.17	365	7.43770.71 118.82
294	7.53165.27 147.47	318	7.49757.29 136.36	342	7.46597.39 126.80	366	7.43651.89 118.50
295	7.53017.80 146.97	319	7.49620.93 135.93	343	7.46470.59 126.43	367	7.43533.39 118.17
296	7.52870.83 146.47	320	7.49485.00 135.50	344	7.46344.16 126.07	368	7.43415.22 117.85
297	7.52724.36 145.99	321	7.49349.50 135.09	345	7.46218.09 125.70	369	7.43297.37 117.54
298	7.52578.37 145.49	322	7.49214.41 134.66	346	7.46092.39 125.34	370	7.43179.83 117.22
299	7.52432.88 145.01	323	7.49079.75 134.25	347	7.45967.05 124.97	371	7.43062.61 116.90
300	7.52287.87 144.52	324	7.48945.50 133.84	348	7.45842.08 124.62	372	7.42945.71 116.59
301	7.52143.35 144.04	325	7.48811.66 133.42	349	7.45717.46 124.26	373	7.42829.12 116.28
302	7.51999.31 143.57	326	7.48678.24 133.02	350	7.45593.20 123.91	374	7.42712.84 115.97
303	7.51855.74 143.10	327	7.48545.22 132.60	351	7.45469.29 123.56	375	7.42596.87 115.65
304	7.51712.64 142.62	328	7.48412.62 132.21	352	7.45345.73 123.20	376	7.42481.22 115.36
305	7.51570.02 142.16	329	7.48280.41 131.80	353	7.45222.53 122.86	377	7.42365.86 115.04
306	7.51427.86 141.70	330	7.48148.61 131.41	354	7.45099.67 122.51	378	7.42250.82 114.74
307	7.51286.16 141.23	331	7.48017.20 131.01	355	7.44977.16 122.16	379	7.42136.08 114.44
308	7.51144.93 140.78	332	7.47886.19 130.61	356	7.44855.00 121.82	380	7.42021.64 114.14
309	7.51004.15 140.32	333	7.47755.58 130.23	357	7.44733.18 121.48	381	7.41907.50 113.84
310	7.50863.83 139.87	334	7.47625.35 129.83	358	7.44611.70 121.14	382	7.41793.66 113.54
311	7.50723.96 139.42	335	7.47495.52 129.45	359	7.44490.56 120.81	383	7.41680.12 113.24
312	7.50584.54	336	7.47366.07	360	7.44369.75	384	7.41566.88

Num.	Logar. cum. dif.	Num.	Logar. cum. dif.	Num.	Logar. cum. dif.	Num.	Logar. cum. dif.
384	7.41566.88 112.95	408	7.38933.98 106.31	432	7.36451.63 100.42	456	7.34103.52 95.14
385	7.41453.93 112.66	409	7.38827.67 106.06	433	7.36351.21 100.18	457	7.34008.38 94.93
386	7.41341.27 112.37	410	7.38721.61 105.79	434	7.36251.03 99.96	458	7.33913.45 94.72
387	7.41228.90 112.07	411	7.38615.82 105.54	435	7.36151.07 99.72	459	7.33818.73 94.51
388	7.41116.83 111.79	412	7.38510.28 105.29	436	7.36051.35 99.49	460	7.33724.22 94.31
389	7.41005.04 111.50	413	7.38404.99 105.03	437	7.35951.86 99.27	461	7.33629.91 94.11
390	7.40893.54 111.22	414	7.38299.96 104.78	438	7.35852.59 99.04	462	7.33535.80 93.90
391	7.40782.32 110.93	415	7.38195.18 104.53	439	7.35753.55 98.82	463	7.33441.90 93.70
392	7.40671.39 110.65	416	7.38090.66 104.28	440	7.35654.73 98.59	464	7.33348.20 93.50
393	7.40560.74 110.36	417	7.37986.39 104.02	441	7.35556.14 98.37	465	7.33254.70 93.29
394	7.40450.38 110.09	418	7.37882.37 103.77	442	7.35457.77 98.14	466	7.33161.41 93.10
395	7.40340.29 109.81	419	7.37778.60 103.53	443	7.35359.63 97.93	467	7.33068.31 92.90
396	7.40230.48 109.53	420	7.37675.07 103.28	444	7.35261.70 97.70	468	7.32975.41 92.69
397	7.40120.95 109.26	421	7.37571.79 103.04	445	7.35164.00 97.49	469	7.32882.72 92.51
398	7.40011.69 108.98	422	7.37468.75 102.79	446	7.35066.51 97.26	470	7.32790.21 92.30
399	7.39902.71 108.71	423	7.37365.96 102.55	447	7.34969.25 97.05	471	7.32697.91 92.11
400	7.39794.00 108.44	424	7.37263.41 102.30	448	7.34872.20 96.83	472	7.32605.80 91.91
401	7.39685.56 108.17	425	7.37161.11 102.07	449	7.34775.37 96.62	473	7.32513.89 91.72
402	7.39577.39 107.89	426	7.37059.04 101.83	450	7.34678.75 96.40	474	7.32422.17 91.53
403	7.39469.50 107.64	427	7.36957.21 101.59	451	7.34582.35 96.19	475	7.32330.64 91.34
404	7.39361.86 107.36	428	7.36855.62 101.35	452	7.34486.16 95.98	476	7.32239.30 91.14
405	7.39254.50 107.10	429	7.36754.27 101.12	453	7.34390.18 95.77	477	7.32148.16 90.95
406	7.39147.40 106.84	430	7.36653.15 100.88	454	7.34294.41 95.55	478	7.32057.21 90.76
407	7.39040.56 106.58	431	7.36552.27 100.64	455	7.34198.86 95.34	479	7.31966.45 90.57
408	7.38933.98	432	7.36451.63	456	7.34103.52	480	7.31875.88

Edifferens numeros Artificiales. 857

Num.	Logar.cum.dif.	Num.	Logar.cum.dif.	Num.	Logar.cum.dif.	Num.	Logar.cum.dif.
480	7.31875.88 90.39	504	7.29756.95 86.09	528	7.27736.61 82.18	552	7.25806.09 78.60
481	7.31785.49 90.19	505	7.29670.86 85.91	529	7.27654.43 82.02	553	7.25727.49 78.47
482	7.31695.30 90.01	506	7.29584.95 85.75	530	7.27572.41 81.86	554	7.25649.02 78.32
483	7.31605.29 89.83	507	7.29499.20 85.57	531	7.27490.55 81.71	555	7.25570.70 78.18
484	7.31515.46 89.63	508	7.29413.63 85.41	532	7.27408.84 81.56	556	7.25492.52 78.04
485	7.31425.83 89.46	509	7.29328.22 85.24	533	7.27327.28 81.41	557	7.25414.48 77.90
486	7.31336.37 89.27	510	7.29242.98 85.07	534	7.27245.87 81.25	558	7.25336.58 77.76
487	7.31247.10 89.08	511	7.29157.91 84.91	535	7.27164.62 81.10	559	7.25258.82 77.62
488	7.31158.02 88.91	512	7.29073.00 84.74	536	7.27083.52 80.95	560	7.25181.20 77.49
489	7.31069.11 88.72	513	7.28988.26 84.57	537	7.27002.57 80.80	561	7.25103.71 77.34
490	7.30980.39 88.54	514	7.28903.69 84.41	538	7.26921.77 80.65	562	7.25026.37 77.21
491	7.30891.85 88.36	515	7.28819.28 84.25	539	7.26841.12 80.50	563	7.24949.16 77.07
492	7.30803.49 88.18	516	7.28735.03 84.08	540	7.26760.62 80.35	564	7.24872.09 76.93
493	7.30715.31 88.00	517	7.28650.95 83.93	541	7.26680.27 80.20	565	7.24795.16 76.80
494	7.30627.31 87.83	518	7.28567.02 83.76	542	7.26600.07 80.05	566	7.24718.36 76.67
495	7.30539.48 87.65	519	7.28483.26 83.59	543	7.26520.02 79.91	567	7.24641.69 76.52
496	7.30451.83 87.47	520	7.28399.67 83.44	544	7.26440.11 79.76	568	7.24565.17 76.40
497	7.30364.36 87.29	521	7.28316.23 83.28	545	7.26360.35 79.61	569	7.24488.77 76.26
498	7.30277.07 87.12	522	7.28232.95 83.12	546	7.26280.74 79.47	570	7.24412.51 76.12
499	7.30189.95 86.95	523	7.28149.83 82.96	547	7.26201.27 79.33	571	7.24336.39 75.99
500	7.30103.00 86.77	524	7.28066.87 82.80	548	7.26121.94 79.17	572	7.24260.40 75.86
501	7.30016.23 86.60	525	7.27984.07 82.64	549	7.26042.77 79.04	573	7.24184.54 75.73
502	7.29929.63 86.43	526	7.27901.43 82.49	550	7.25963.73 78.89	574	7.24108.81 75.59
503	7.29843.20 86.25	527	7.27818.94 82.33	551	7.25884.84 78.75	575	7.24033.22 75.47
504	7.29756.95	528	7.27736.61	552	7.25806.09	576	7.23957.75

Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.	Num.	Logar.cum diff.
576	7.23957.75 75.33	600	7.22184.87 72.32	624	7.20481.54 69.54	648	7.18842.50 66.97
577	7.23882.42 75.20	601	7.22112.55 72.20	625	7.20412.00 69.43	649	7.18775.53 66.87
578	7.23807.22 75.08	602	7.22040.35 72.08	626	7.20342.57 69.32	650	7.18708.66 66.76
579	7.23732.14 74.94	603	7.21968.27 71.96	627	7.20273.25 69.21	651	7.18641.90 66.66
580	7.23657.20 74.81	604	7.21896.31 71.85	628	7.20204.04 69.10	652	7.18575.24 66.56
581	7.23582.39 74.69	605	7.21824.46 71.72	629	7.20134.94 68.99	653	7.18508.68 66.45
582	7.23507.70 74.56	606	7.21752.74 71.61	630	7.20065.95 68.89	654	7.18442.23 66.36
583	7.23433.14 74.42	607	7.21681.13 71.49	631	7.19997.06 68.77	655	7.18375.87 66.25
584	7.23358.72 74.51	608	7.21609.64 71.37	632	7.19928.29 68.66	656	7.18309.62 66.16
585	7.23284.41 74.17	609	7.21538.27 71.25	633	7.19859.63 68.56	657	7.18243.46 66.05
586	7.23210.24 74.05	610	7.21467.02 71.14	634	7.19791.07 68.45	658	7.18177.41 65.95
587	7.23136.19 73.92	611	7.21395.88 71.02	635	7.19722.63 68.34	659	7.18111.46 65.85
588	7.23062.27 73.80	612	7.21324.86 70.91	636	7.19654.29 68.23	660	7.18045.61 65.76
589	7.22988.47 73.67	613	7.21253.95 70.79	637	7.19586.06 68.13	661	7.17979.85 65.65
590	7.22914.80 73.55	614	7.21183.16 70.67	638	7.19517.93 68.02	662	7.17914.20 65.55
591	7.22841.25 73.42	615	7.21112.49 70.56	639	7.19449.91 67.91	663	7.17848.65 65.46
592	7.22767.83 73.30	616	7.21041.93 70.45	640	7.19382.00 67.80	664	7.17783.19 65.35
593	7.22694.53 73.17	617	7.20971.48 70.33	641	7.19314.20 67.70	665	7.17717.84 65.26
594	7.22621.36 73.06	618	7.20901.15 70.21	642	7.19246.50 67.60	666	7.17652.58 65.16
595	7.22548.30 72.93	619	7.20830.94 70.11	643	7.19178.90 67.49	667	7.17587.42 65.07
596	7.22475.37 72.80	620	7.20760.83 69.99	644	7.19111.41 67.38	668	7.17522.35 64.96
597	7.22402.57 72.69	621	7.20690.84 69.88	645	7.19044.03 67.28	669	7.17457.39 64.87
598	7.22329.88 72.56	622	7.20620.96 69.76	646	7.18976.75 67.18	670	7.17392.52 64.77
599	7.22257.32 72.45	623	7.20551.20 69.66	647	7.18909.57 67.07	671	7.17327.75 64.68
600	7.22184.87	624	7.20481.54	648	7.18842.50	672	7.17263.07

Edifferens numeros Artificiales. 859

Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.	Num.	Logar. cum. diff.
672	7.17163.07 64.58	696	7.15739.08 62.36	720	7.14266.75 60.28	744	7.12842.71 58.34
673	7.17198.49 64.48	697	7.15676.72 62.26	721	7.14206.47 60.19	745	7.12784.37 58.25
674	7.17134.01 64.39	698	7.15614.46 62.18	722	7.14146.28 60.11	746	7.12726.12 58.18
675	7.17069.62 64.29	699	7.15552.28 62.08	723	7.14086.17 60.03	747	7.12667.94 58.10
676	7.17005.33 64.20	700	7.15490.20 62.00	724	7.14026.14 59.94	748	7.12609.84 58.02
677	7.16941.13 64.10	701	7.15428.20 61.91	725	7.13966.20 59.86	749	7.12551.82 57.95
678	7.16877.03 64.01	702	7.15366.29 61.82	726	7.13906.34 59.78	750	7.12493.87 57.86
679	7.16813.02 63.91	703	7.15304.47 61.74	727	7.13846.56 59.70	751	7.12436.01 57.79
680	7.16749.11 63.82	704	7.15242.73 61.64	728	7.13786.86 59.61	752	7.12378.22 57.72
681	7.16685.29 63.73	705	7.15181.09 61.56	729	7.13727.25 59.54	753	7.12320.50 57.63
682	7.16621.56 63.63	706	7.15119.53 61.47	730	7.13667.71 59.45	754	7.12262.87 57.57
683	7.16557.93 63.54	707	7.15058.06 61.39	731	7.13608.26 59.37	755	7.12205.30 57.48
684	7.16494.39 63.45	708	7.14996.67 61.29	732	7.13548.89 59.29	756	7.12147.82 57.41
685	7.16430.94 63.35	709	7.14935.38 61.21	733	7.13489.60 59.21	757	7.12090.41 57.33
686	7.16367.59 63.26	710	7.14874.27 61.13	734	7.13430.39 59.12	758	7.12033.08 57.26
687	7.16304.33 63.17	711	7.14813.04 61.04	735	7.13371.27 59.05	759	7.11975.82 57.18
688	7.16241.16 63.08	712	7.14752.00 60.95	736	7.13312.22 58.97	760	7.11918.64 57.11
689	7.16178.08 62.99	713	7.14691.05 60.87	737	7.13253.25 58.89	761	7.11861.53 57.03
690	7.16115.09 62.89	714	7.14630.18 60.78	738	7.13194.36 58.80	762	7.11804.50 56.95
691	7.16052.20 62.81	715	7.14569.40 60.70	739	7.13135.56 58.73	763	7.11747.55 56.89
692	7.15989.39 62.72	716	7.14508.70 60.62	740	7.13076.83 58.65	764	7.11690.66 56.80
693	7.15926.68 62.63	717	7.14448.08 60.52	741	7.13018.18 58.57	765	7.11633.86 56.74
694	7.15864.05 62.53	718	7.14387.56 60.41	742	7.12959.61 58.49	766	7.11577.12 56.66
695	7.15801.52 62.44	719	7.14327.11 60.36	743	7.12901.12 58.41	767	7.11520.46 56.58
696	7.15739.08	720	7.14266.75	744	7.12842.71	768	7.11463.88

Num. 768

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
768	7.11463.88 56.51	792	7.10127.48 54.80	816	7.08830.98 53.19	840	7.07572.07 51.67
769	7.11407.37 56.44	793	7.10072.68 54.73	817	7.08777.79 53.12	841	7.07520.40 51.61
770	7.11350.93 56.37	794	7.10017.95 54.66	818	7.08724.67 53.06	842	7.07468.79 51.55
771	7.11294.56 56.29	795	7.09963.29 54.60	819	7.08671.61 53.00	843	7.07417.24 51.48
772	7.11238.27 56.22	796	7.09908.69 54.52	820	7.08618.61 52.93	844	7.07365.76 51.43
773	7.11182.05 56.15	797	7.09854.17 54.46	821	7.08565.68 52.86	845	7.07314.33 51.37
774	7.11125.90 56.07	798	7.09799.71 54.39	822	7.08512.82 52.80	846	7.07262.96 51.30
775	7.11069.83 56.00	799	7.09745.32 54.32	823	7.08460.02 52.74	847	7.07211.66 51.25
776	7.11013.83 55.93	800	7.09691.00 54.25	824	7.08407.28 52.67	848	7.07160.41 51.18
777	7.10957.90 55.86	801	7.09636.75 54.19	825	7.08354.61 52.61	849	7.07109.23 51.12
778	7.10902.04 55.79	802	7.09582.56 54.11	826	7.08301.00 52.55	850	7.07058.11 51.07
779	7.10846.25 55.71	803	7.09528.45 54.05	827	7.08249.45 52.48	851	7.07007.04 51.00
780	7.10790.54 55.64	804	7.09474.40 53.99	828	7.08196.97 52.42	852	7.06956.04 50.94
781	7.10734.90 55.58	805	7.09420.41 53.91	829	7.08144.55 52.36	853	7.06904.10 50.89
782	7.10679.32 55.50	806	7.09366.50 53.85	830	7.08092.19 52.29	854	7.06854.21 50.82
783	7.10623.82 55.43	807	7.09312.65 53.79	831	7.08039.90 52.23	855	7.06803.39 50.77
784	7.10568.39 55.36	808	7.09258.86 53.71	832	7.07987.67 52.17	856	7.06752.62 50.70
785	7.10513.03 55.28	809	7.09205.15 53.65	833	7.07935.50 52.11	857	7.06701.92 50.65
786	7.10457.75 55.22	810	7.09151.50 53.59	834	7.07883.39 52.04	858	7.06651.27 50.59
787	7.10402.53 55.15	811	7.09097.91 53.51	835	7.07831.35 51.98	859	7.06600.68 50.53
788	7.10347.38 55.08	812	7.09044.40 53.45	836	7.07779.37 51.92	860	7.06550.15 50.47
789	7.10292.30 55.01	813	7.08990.95 53.39	837	7.07727.45 51.85	861	7.06499.68 50.41
790	7.10237.29 54.94	814	7.08937.56 53.32	838	7.07675.60 51.80	862	7.06449.27 50.35
791	7.10182.35 54.87	815	7.08884.24 53.26	839	7.07623.80 51.73	863	7.06398.92 50.29
792	7.10127.48	816	7.08830.98	840	7.07572.07	864	7.06348.63

Edifferens numeros Artificiales. 861

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
864	7.06348.63	888	7.05158.70	912	7.04000.52	936	7.02872.42
	50.24		48.88		47.60		46.38
865	7.06298.39	889	7.05109.82	913	7.03952.92	937	7.02826.04
	50.18		48.82		47.54		46.32
866	7.06248.21	890	7.05061.00	914	7.03905.38	938	7.02779.72
	50.12		48.77		47.49		46.28
867	7.06198.09	891	7.05012.23	915	7.03857.89	939	7.02733.44
	50.06		48.72		47.44		46.23
868	7.06148.03	892	7.04963.51	916	7.03810.45	940	7.02687.21
	50.01		48.66		47.38		46.17
869	7.06098.02	893	7.04914.85	917	7.03763.07	941	7.02641.04
	49.95		48.60		47.34		46.13
870	7.06048.07	894	7.04866.25	918	7.03715.73	942	7.02594.91
	49.89		48.55		47.28		46.08
871	7.05998.18	895	7.04817.70	919	7.03668.45	943	7.02548.83
	49.83		48.50		47.23		46.03
872	7.05948.35	896	7.04769.20	920	7.03621.22	944	7.02502.80
	49.77		48.44		47.18		45.98
873	7.05898.58	897	7.04720.76	921	7.03574.04	945	7.02456.82
	49.72		48.39		47.13		45.93
874	7.05848.86	898	7.04672.37	922	7.03526.91	946	7.02410.89
	49.67		48.34		47.08		45.89
875	7.05799.19	899	7.04624.03	923	7.03479.83	947	7.02365.00
	49.60		48.28		47.03		45.83
876	7.05749.59	900	7.04575.75	924	7.03432.80	948	7.02319.17
	49.55		48.23		46.97		45.79
877	7.05700.04	901	7.04527.52	925	7.03385.83	949	7.02273.38
	49.49		48.17		46.93		45.74
878	7.05650.55	902	7.04479.35	926	7.03338.90	950	7.02227.64
	49.44		48.12		46.87		45.69
879	7.05601.11	903	7.04431.23	927	7.03292.03	951	7.02181.95
	49.38		48.07		46.83		45.64
880	7.05551.73	904	7.04383.16	928	7.03245.20	952	7.02136.31
	49.32		48.02		46.77		45.60
881	7.05502.41	905	7.04335.14	929	7.03198.43	953	7.02090.71
	49.27		47.96		46.72		45.55
882	7.05453.14	906	7.04287.18	930	7.03151.71	954	7.02045.16
	49.21		47.91		46.68		45.50
883	7.05403.93	907	7.04239.27	931	7.03105.03	955	7.01999.66
	49.16		47.85		46.62		45.45
884	7.05354.77	908	7.04191.42	932	7.03058.41	956	7.01954.21
	49.10		47.81		46.57		45.40
885	7.05305.67	909	7.04143.61	933	7.03011.84	957	7.01908.81
	49.04		47.75		46.53		45.36
886	7.05256.63	910	7.04095.86	934	7.02965.31	958	7.01863.45
	48.99		47.70		46.47		45.31
887	7.05207.64	911	7.04048.16	935	7.02918.84	959	7.01818.14
	48.94		47.64		46.42		45.26
888	7.05158.70	912	7.04000.52	936	7.02872.42	960	7.01772.88

Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.	Num.	Logar. cum diff.
960	7.01772.88 45.22	970	7.01322.83 44.75	980	7.00877.39 44.29	990	7.00436.48 43.85
961	7.01727.66 45.17	971	7.01278.08 44.71	981	7.00833.10 44.25	991	7.00392.63 43.80
962	7.01682.49 45.12	972	7.01233.37 44.65	982	7.00788.85 44.20	992	7.00348.83 43.75
963	7.01637.37 45.07	973	7.01188.72 44.62	983	7.00744.65 44.16	993	7.00305.08 43.72
964	7.01592.30 45.03	974	7.01144.10 44.56	984	7.00700.49 44.11	994	7.00261.36 43.67
965	7.01547.27 44.98	975	7.01099.54 44.52	985	7.00656.38 44.07	995	7.00217.69 43.62
966	7.01502.29 44.94	976	7.01055.02 44.48	986	7.00612.31 44.03	996	7.00174.07 43.59
967	7.01457.35 44.89	977	7.01010.54 44.43	987	7.00568.28 43.97	997	7.00130.48 43.53
968	7.01412.46 44.84	978	7.00966.11 44.38	988	7.00524.31 43.94	998	7.00086.95 43.50
969	7.01367.62 44.79	979	7.00921.73 44.34	989	7.00480.37 43.89	999	7.00043.45 43.45
970	7.01322.83	980	7.00877.39	990	7.00436.48	1000	7.00000.00

partem in 10. alias subdiviseris, usque ad 100,000. pervenies. Sunt enim veri hi numeri.

999	8.00043.40
9,999	7.00043.40
99,999	6.00043.40

Habet Tabula præter characteristicam quinque notas: sufficiunt hæc, ut in Myriadem crescat. Si duæ addantur, ad centum millia augeri potest: si autem ulterius debeat progredi, debent notæ plures adscribi.

Dices, Logarithmos non fluere per partes æquales, quando reales Numeri per partes æquales decurrunt.

Fateor. At tam parva est differentia, ut in decade non percipitur. Vnde Vlacqus in sua Tabulâ à numero 9,990. ad 10,000. ponit Logarithmos, qui differant 0.00004.34. ut enim differentiarum inæqualitatem ex-

ponat, notas posteriores adjungit, ut conspicias.

Numeri	Logarithmi.	Diff.
9,990	3.99956.54	> 4.34
9,991	3.99960.89	> 4.34
9,992	3.99965.24	> 4.34
9,993	3.99969.58	> 4.34
9,994	3.99973.93	> 4.34
9,995	3.99978.27	> 4.34
9,996	3.99982.62	> 4.34
9,997	3.99986.96	> 4.34
9,998	3.99991.31	> 4.34
9,999	3.99995.65	> 4.34
10,000	4.00000.00	

Adedque inter 99,990. & 100,000. erunt differentia 0.434. hoc est, decuplò minores. Ergo non alterabitur computus, si differentia in partes æquales dividantur.



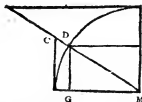
Q V Æ S T I O

INCIDENS.

An Briggiana Procrremium Logarithmorum
Chilias nostro Sinuum, Tangentium, & Se-
cantium Canonis coaptari possit.

Num. XXX.

Claudat hunc Traſactum hæc Quæſtio,
cui fortè aliquis negativè respondeat,
ne contrariis motibus agi dicatur: at nos af-
firmativè respondemus; nam, ubi opus eſt,
codem omnino vincto in ortum, & occaſum
navigamus. Sume igitur linearum Logarith-
mos ex Briggiana Chiliade, & angulorum,
Logarithmos ex Caramuelis Canone, & ta-
metſi profluant illi, & hi reſtuant:



ſi cautè procedas, in nullum errorem labé-
ris. Omnia demonſtrat calculus.

Nihil in Trigonometria certius, quàm,
quod angulus DMG. erit grad. 30. ſi ſupra
baſin MG. erigatur perpendicularum GD. cui
dupla ſit linea MD. Sumamus ergo duas li-
neas, quarum altera ſit alterius dupla, &
hanc veritatem inquiremus.

Linea.		Logarithmi.
Si MD	884	2.94645.M
dant DG	442	2.64542.N
Sinus totus MD		10.00000.O
quem Sinum dabis?		12.64542.P
Sinum grad.	30	9.69897.Q

Sic per Logarithmos Briggianos, ſeu Vlac-
quianos progreſſi ſumus. Iunximus N & O.
& adquiſivimus P. Poſtea à P.abſtulimus M.
& remanſit Q. qui eſt logarithmus arcui grad.
30.correſpondens.

Videamus modò, quid reſultabit, ſi loga-
rithmos linearum ex Vlacquo, & logarith-
mos Sinuum ex noſtrâ Tabulâ ſumamus.

Linea.		Logarithmi.
Si MD	884	-2.94645.R
dant GD	442	-2.64542.S
Tunc Sinus totus		0.T
dabit ſinum gr.	30	+ 30103.V

Lineæ ſunt negativæ. Ergo junguntur S,
& T: &, quia T (ſinus totus) eſt nihil, S non
creſcit. Tunc auferetur R ab S (attende be-
ne: non dico S ab R; ſed R ab S.) Ergo, cum
R ſit major, remanet V. numerus poſitivus.
Et cui ſinui in noſtrâ Tabulâ logarithmus
+ 30103. reſpondet? Sinui grad. 30. ut an-
tea. Ergo poterimus uti Chiliade numero-
rum abſolutorum, quam dedimus Articulo
II. & Canone Sinuum, quem damus hoc Ar-
ticulo V. ſed debemus (& nota id bene) ut
Chiliade Briggii utamur Sinum totum Rea-
lem 1 = 00000.00.eſſe Vnitatem; nam apud
Briggium Vnitatis Logarithmus eſt 0.00000.
Nihil, & tunc in noſtro Canone omnes lineæ
Sinu toto (hoc eſt, Vnitatem) minores haberent
logarithmos negativos, & Sinu toto (Vnita-
te) majores, poſitivos. Cæterum, ſi noſter
Canon ſigna priora retineat, & numeri ma-
jores Sinu toto ſint negativi, cæteri verò po-
ſitivi, Briggiana Chilias tot Sinus totos, quot
Vnitates numerabit, & ideo tota erit nega-
tiva.

- Ve fundamentum huius doctrinæ intelli-
gas, duas periodos addim.

Sinus mihi in hoc Articulo V. maximus
(totus) eſt 10,000,000,000.(unitas cum de-
cem ciphis.) Huius maximi, ſeu totius Si-
nus logarithmus eſt (0) nihil. Hinc incipiunt
logarithmi poſitivè creſcere, & numeri na-
turales decreſcere. At, quia omnes Secantes,
& media pars Tangentium ſunt majores Si-
nu toto, Logarithmos negativos adipiſcuntur.

Porrò, ſi unicam ſimplicem unitatem ha-
bere particulas 10,000,000,000. ſuppona-
mus, non mutabunt proportionem lineæ: &
erunt omnes negativæ apud Briggium, quia
erunt Vnitatem minores.

Ergo, ſi ſingulas unitates exquare ſinum
totum jubeamus, & logarithmos eſſe nega-
tivos velimus, uti Chiliade Articuli IV. po-
terimus. Pono exemplum ex noſtrâ Chiliade.

Linea.		Logarithmi.
Si	50000.00000	+0.30103.A
dant	1.00000.00000	0.B
Tunc	1.00000.00000	0.C
quot dabunt?		-0.30103.D
	L 2	Iun.

Iūgo duos logarithmos intermedios (*nihil, & nihil*) aggregatum est *nihil*: ex nihilo aufero $+0.30103$. & adquire logarithmum, -0.30103 . qui binario respondet. Nam, si tota linea B est unitas, sicut se habet $\frac{1}{2}$ (seu

$\frac{1}{10}$) ad unitatem, sic ad binarium unitas. Sint igitur hæ duæ Conclusiones.

Prima. Si Logarithmi Chliadis Briggiana

sint negativæ, tunc in Sinuum Recurrentium à nobis confirmatâ Tabulâ Sinus totus erit 1 = 0000000. Unitas; & omnes linea minores Sinu toto habebunt Logarithmum positivum, majores verò negativum.

Secunda. Si easdem Briggiana Chliadis Logarithmi inbeantur esse positivæ, & tunc in nostrâ recurrentium Logarithmorum Tabulâ linea minores Sinu toto habebunt Logarithmum negativum, majores verò positivum.

ARTICVLVS VI.

De Logarithmis Enharmonicis.

¶ Num. XXXI.



Icut communis Arithmetica, sic etiam Musica habet Revolutiones, in quibus per analogiam Cōpus ad initium recurrit. Interest tamen differentia; nam Arithmetica (nempe il-

la, quâ communiter utimur: nam sunt variae specie differentes Arithmeticae, ut demonstravi in Syntagmatis I. Proœmio) instituit revolutiones suas per Decades, & Decadum Decades, &c. & Musica per Semisses, & Semissum Semisses, &c. Apices sequentes mediteris.

Arithmetica.			Musica.		
A	B	C	1	2	3
1	10	100	c	cc	ccc
2	20	200	B	b	bb
3	30	300	A	a	aa
4	40	400	G	g	gg
5	50	500	F	f	ff
6	60	600	E	e	ee
7	70	700	D	d	dd
8	80	800	C	c	cc
9	90	900			
10	100	1000			

Columnæ A, B, C, ponunt ob oculos tres revolutiones Arithmeticas: omnes analogas, & eodem modo descendentes. Earum secunda

exhibet numeros decuplò majores, quàm prima: & tertia decuplò majores, quàm secunda, & centuplò majores, quàm prima: & sic Arithmetica ab Unitate exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. & cum venit ad ultimam, transit ad alteram revolutionem, incipiendo ab 1. & addendo rot ceros (000. &c.) quot, ut numeret ipsas revolutiones, sufficiat.

Columnæ autem 1, 2, 3. ponunt ob oculos tres Musicas revolutiones, omnes analogas, & eodem modo adscendentes. Earum secunda exhibet chordas duplò longiores, quàm tertia; & prima duplò longiores, quàm secunda, & quadruplò longiores, quàm tertia. Et sic Musica à C, profundissimâ, & longissimâ chordâ exordium sumens, progreditur in infinitum. Excurrit enim per Notas c, d, e, f, g, a, b. & cum venit ad ultimam, transit ad alterâ revolutionem, incipiendo à C. tot vicibus characteres repetens, quot videantur sufficere, ut revolutiones distinguantur.

Voces { Graves C. D. E. F. G. A. B. ☉
Media c. d. e. f. g. a. b. ☉
Acuta cc. dd. ee. ff. gg. aa. bb. ♀
c. d. e. f. g. a. b. ♀

Revolutionem primam, quæ gravissimam, & profundissimam Octavâ peragit, ut in ☉ universi describunt. Secundam, quæ medium tenet, universi, ut in ☉. In tertiâ, quæ voces altas acuit, solent Scriptores differre: alii enim hanc revolutionem exprimunt literas duplicando, ut in ♀. alii verò secundæ revolutionis literas Romano antiquo, ut vocant;

ter-

tertiæ autem Italico, seu Cursivo, ut ♀ representat, depingunt.

Revoluciones, & in singulis Revolutionibus Fides analogiam, & proportionem exactissimè observant: quam tamquam in numeris Arithmeticis intelligas potiùs, quam videas: quam ob rem, debeas ad Numeros Artificiales (Logarithmos) recurrere, ut consequaris, quod desideras. At Logarithmi Neperiani carent Revolutione, & intento non serviunt Briggiani in Revolutionibus suis decuplas proportionales metimuntur, & Logarithmis Musica indiget, qui duplas Revolutionum proportionales mensurent. Ergo siquidem, nec Neperiani, tametsi illustrati à Keplero, & Vrsino; nec Briggiani, tametsi promoti ab Vlaco, & ad chiliadas centum provecti: nec nostri, quos Articulo precedenti exhibuimus, quod postulamus, præstant, sumamus alium calamus, & novum adhuc Logarithmorum genus supputemus. Chiliadem præsentem, considera.

Tres ipsa Columnas continet, quæ notantur his literis A, B, C. Singulas exponamus.

Prima Columna A. chordæ partibus 1024. longam adsumit: nam hæc bisariam usque ad unitatem dividitur: quoniam hi Numeri in subduplâ proportionem decurrunt.

1024 (5 12) 256 (12 8) 64 (32) 16 (8) 4 (2) 1. Imminuo igitur chordam 1024. per centesimam partem: & chordam, quæ remanet, etiam per centesimam partem, & sic deinceps, quousque ad chordam partium 5 12. quæ respectu chordæ totius 1024. erit in Octavâ, perveniam.

Sanè Numerus dividitur per 10. cum ultimam notam: per 100. cum duas ultimas notas: per 1000. cum tres ultimas notas amittit. Considera Notas sequentes.

1024 = a	1024 = 00.e
102 = 4.b	10 = 24.f
10 = 24.c	1013 = 76.g
1 = 024.d	10 = 14.h
	1003 = 62.i
	10 = 04.k
	993 = 58.l
	9 = 94.m
	983 = 64.n



est *b*; centesima *e*; & millesima *d*. [Quidquid sequitur lineolas = decimæ, centesimæ, millesimæ, &c. unus Vnitatis sunt partes.] Ut ergo datum Numerum 1024. per centesimam partem imminuam, debeo habere centesimam partem, ut in *e*, & illam à numero dato subducere.

Rescribo igitur totam chordam in *e*. Eundem numerum per duo loca poscricibo, ut in *f*; & erit *f* centesima pars ipsius *e*. Subduco *f* ab *e*, & retineo *g*. & erit *g* centesimâ parte minor, quàm *e*. Numerum *g*. per duo loca poscricibo in *h*. & habeo centesimam partem ipsius *g*. & auferendo *h* à *g*, retineo *i*, qui unâ centesimâ parte est minor, quàm *g*. Erat *g* 1013 = 76. & per duo loca rescripsit non est 10 = 13. sed 10 = 14. quia 76. sunt plus quàm Vnitatis dimidium, & sic sumuntur pro Vnitate. Et hoc sepe fiet: nam sæpe fractiones numerum 50. superabunt. Quando pervenitur ad *h* partes centesimæ, non nisi unam partem habent ante lineolas, & duas post illas, ut 9 = 94. &c.

Numeri *e.g.i.l.m.&c.* sunt continuè proportionales, & singuli ad immediatè sequentem, se habent, ut 100. ad 99. Intermedii, sunt semper centesima pars præcedentis, & dant differentiam inter duos collaterales.

Pervénit diminutio usque ad gradum 69. in quo chorda est 5 11 = 84. hoc est, 5 12 = 00. satis præcisè: nam aliquas fractiones addidimus, quæ 50. superabant: & hæc tametsi per continuam imminutionem evanuerint, erunt nihilominus sufficîentes, ut numerû 5 12 = 00. exæquent, aut saltem ad illum accedant. Ergo, gradum illum sexagesimum-nonum, esse 5 12 = 00. supponamus.

Ad secundam Chiliadis columnam transeo: quæ est intermedia, & literâ B. signatur. Continet Logarithmos, qui Geometricas progressionem, quas in suis numeris servat prima Columna, numerant, & sunt 69. at Ego desiderarem illos esse 1.00000. Ergo hunc ipsum numerum 100.000. per 69. dividam, & sciam, quid debeam in quâcumque unitate numerare. Instruo itaque computum.



Numeri 1024, qui ponitur in *a*, decima pars

CHILIAS LOGARITHMORVM MVSICORVM.

Logarithmus Chordæ totius seu maxima, quam in 1024 partes dividimus, est 0.00000.

Naturales Numeri per centiesimas partes descreſcunt.

A	B	C	A	B	C	A	B	C
Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mu.	Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mu.	Num. cum differentiis.	Lo- gar.	Logarith- mu.
1024.00	0	0.000000	812.63	23	0.333333	644.93	46	0.666666
10.24		8.13			6.45			6.45
1013.76	1	0.01449	804.50	24	0.34783	638.48	47	0.68115
10.14		8.04			6.38			6.38
1003.62	2	0.02898	796.46	25	0.36232	632.10	48	0.69565
10.04		7.96			6.32			6.32
993.58	3	0.04348	788.50	26	0.37681	625.78	49	0.71014
9.94		7.88			6.26			6.26
983.64	4	0.05797	780.62	27	0.39129	619.52	50	0.72464
9.84		7.81			6.20			6.20
973.80	5	0.07246	772.81	28	0.40579	613.32	51	0.73913
9.74		7.73			6.13			6.13
964.06	6	0.08696	765.08	29	0.42027	607.19	52	0.75362
9.64		7.65			6.07			6.07
954.42	7	0.10145	757.43	30	0.43478	601.12	53	0.76811
9.54		7.57			6.01			6.01
944.88	8	0.11594	749.86	31	0.44927	595.11	54	0.78260
9.44		7.50			5.95			5.95
935.43	9	0.13043	742.36	32	0.46376	589.16	55	0.79709
9.35		7.42			5.89			5.89
926.08	10	0.14493	734.94	33	0.47826	583.27	56	0.81158
9.26		7.35			5.83			5.83
916.82	11	0.15942	727.59	34	0.49275	577.44	57	0.82607
9.17		7.28			5.77			5.77
907.65	12	0.17391	720.31	35	0.50724	571.67	58	0.84056
9.08		7.20			5.72			5.72
898.57	13	0.18841	713.11	36	0.52173	565.95	59	0.85506
8.99		7.13			5.66			5.66
889.58	14	0.20290	705.98	37	0.53622	560.29	60	0.86955
8.90		7.06			5.60			5.60
880.68	15	0.21739	698.92	38	0.55072	554.69	61	0.88404
8.81		6.99			5.55			5.55
871.87	16	0.23188	691.93	39	0.56521	549.14	62	0.89854
8.72		6.92			5.49			5.49
863.15	17	0.24638	685.01	40	0.57970	543.65	63	0.91303
8.63		6.85			5.44			5.44
854.52	18	0.26087	678.16	41	0.59419	538.21	64	0.92753
8.55		6.78			5.38			5.38
845.97	19	0.27536	671.38	42	0.60869	532.83	65	0.94202
8.46		6.71			5.33			5.33
837.51	20	0.28985	664.67	43	0.62318	527.50	66	0.95652
8.38		6.65			5.27			5.27
829.13	21	0.30435	658.02	44	0.63766	522.23	67	0.97101
8.29		6.58			5.22			5.22
820.84	22	0.31883	651.44	45	0.65216	517.01	68	0.98551
8.21		6.51			5.17			5.17
812.63	23	0.333333	644.93	46	0.666666	511.84	69	1.00000

Edifferens. numeros Artificiales. 867

SCALA MUSICA. Arithmetice, & Logarithmicè Chordas dimetiens.

Chara- cteres Musici. M	Notari- nomi- na. N	Choedarm. longitudo. O	Logar. Naperi & Kepleri. P	Logar. Briggsii & Vlacqui. Q	Logarithmi perfecti. R	Logarithmi Musici. S	Interval- la. T
Ccc	Vt	128,000	435,828	2.10721	7.89279	3.00000	
ALTUS. Octava superior.	bb	68,48 134,848 16,856	5,212 430,616 11,778	2274 2.12995 5115	2274 7.87005 5115	7540 2.92460 16984	Semitonus. Tonus.
	aa	151,704 18,962	418,838 11,778	2.18110 5115	7.81880 5115	2.75476 16984	Tonus.
	gg	170,666 21,334	407,060 11,778	2.23225 5115	7.76775 5115	2.58492 16984	Tonus.
	ff	192,000	395,282	2.28330	7.71670	2.41508	
	cc	10,271 202,271 25,284	5,212 390,070 11,778	2274 2.30604 5115	2274 7.69396 5115	7540 2.33968 16984	Semitonus. Tonus.
	dd	227,555 28,445	378,292 11,778	2.35719 5115	7.64281	2.16984 16984	Tonus.
	cc	256,000	366,514	2.40824	7.59176	2.00000	
	b	13,696 269,696 33,712	5,212 361,302 11,778	2274 2.43098 5115	2274 7.56902 5115	7540 1.92460 16984	Semitonus. Tonus.
	a	303,408 37,920	349,524 11,778	2.48209 5115	7.51791 5115	1.75476 16984	Tonus.
	g	341,333 82,667	337,746 11,778	2.53328 5115	7.46672 5115	1.58492 16984	Tonus.
TENOR. Octava media.	f	384,000	325,968	2.58433	7.41567	1.41508	
	e	20,543 404,543 50,568	5,212 320,756 11,778	2274 2.60707 5115	2274 7.39293 5115	7540 1.33968 16984	Semitonus. Tonus.
	d	455,111 56,889	308,978 11,778	2.65822 5115	7.34178 5115	1.16984 16984	Tonus.
	c	512,000	297,200	2.70917	7.29083	1.00000	
	B	27,391 539,391 67,424	5,212 291,988 11,778	2274 2.73191 5115	2274 7.26809 5115	7540 0.92460 16984	Semitonus. Tonus.
	A	606,815 75,852	280,210 11,778	2.78306 5115	7.21694 5115	0.75476 16984	Tonus.
	G	682,667 85,333	268,432 11,778	2.83421 5115	7.16579 5115	0.58492 16984	Tonus.
	F	768,000	256,654	2.88536	7.11464	0.41508	
	E	41,086 809,086 101,136	5,212 251,442 11,778	2274 2.83421 5115	2274 7.16579 5115	7540 0.33968 16984	Semitonus. Tonus.
	D	910,222 113,778	239,664 11,778	2.95915 5115	7.04085 5115	0.16984 16984	Tonus.
BASSUS. Octava inferior.	C	1024,000	227,886	3.01030	6.98970	0.00000	

Abacus.

Abacus.

1	069	1.000 00.00	
2	138	0.69	1
3	207	31	
4	276	276	4
5	345	34	
6	414	276	4
7	483	64	
8	552	621	9
9	621	19	
10	690	13.8	2
		5.2	
		4.83	7
		37	
	1449 $\frac{27 \cdot 37}{100 \cdot 69}$		

Ergo uni Logarithmo secundæ Columnæ respondent in tertiâ 1449. & 27. centesimæ partes: & si una ex his centesimis partibus subdividatur in 69. particulas, adhuc 37. ex eis 37. Vel brevius $1449 = 275 \cdot 4$: hoc est, 1449. unitates, 275. millesimæ, & aliquid amplius. Et ex his fundamētis Columna tertia C. fuit supputata.

Hos Logarithmos proponere volui in specimen, ut Scalæ Musicæ, quam illi formant, pulchritudo innotescat: interim exacti esse non possunt, nam per centesimas partes chorda decircinatur, & interstitia, quia magna sunt, non possunt per partem proportionalem bene corrigi, nam in particulas æquales divisa requirunt particulas logarithmorum inæquales. Interim, in nostro Syntagma Musico aliam Chiliadem exhibeo, in quâ chordam per millesimas partes imminuo, in quâ Logarithmi promoventur exactè.

De Scalâ Musicâ.

SI semel sit bene supputata Logarithmorum Chilias, ex illâ poterimus Scalam concinnare, quam ob oculos repræsentamus.

Columnas octo Scala habet: & singulæ per tres tractus (Oktavas) & gradus opportunos descendunt. Prima Columna continet singularum vocum notas, seu characteres: Secunda, singulorum characterum, seu notarum nomina: Tertia longitudinem chordæ à 128,000. ad 1024,000. per tres oktavas percurrentem, quæ potest hinc, inde, ulterius, si volueris, produci. Quarta logarithmos Ne-

peri, & Kepleri chordis correspondentes: Quinta adjungit logarithmos Vlacqui; hoc est Briggsii, & aliorum. [Illi sine ullâ revolutione recurrunt, hi per periodos proprias refluunt, ut vidimus Articulo III. & IV.] Sexta exhibet Logarithmos, quos Perfectos vocamus, quia in Trigonometriâ omnes computus felicissimè expediunt. Sed, quia etiam ipsi non consequuntur, quod in Musicâ desideramus, addita fuit Columna Septima, quæ Enharmonicos Logarithmos proponit, quos hoc Articulo diligenter edissero. Tandem Octava tonos à semitonis accuratè distinguit. In singulis habebis, & numeros correspondentes notis, & numerorum differentias.

Profectò, contempler Columnam illam, Tertiam, quæ chordæ arithmeticam quantitatem metitur; illamque summâ crescere, & decrescere proportionem scio, at nisi institutâ supputatione hanc ipsam proportionem non percipio.

Hanc ob rem, me ad logarithmos conféro, & in Columnâ Quartâ, Neperiani succurrunt. Ibi video, & admiror, omnes chordas, quæ semitonio distant, logarithmo 5,2 12. differre: omnesque, quæ tono differunt logarithmo 11,778. distare: quam ob rem, dato unus chordæ logarithmo, facili negotio, omnium aliarum chordarum logarithmi poterunt inveniri. Sunt Neperiani logarithmi ex Decrescentium genere, sic dicti, quod chordâ crescente decrescant: ac propereâ decrescente crescant: illosq; Articulo IV. accuratè exposuimus. Quam ob rem, stando Neperi, aut etiam Kepleri Hypothesi; si dicamus Chordæ toti, seu profundissimæ Vt, respondere logarithmum 22 7.886. addendo tonum 11.778. & semitonum 5.2 12. cæterarum notarum logarithmos summâ facilitate reperiemus dicentes,

Vt, est	22 7.886.	Vt.
adde tonum	11.778.	
& habebis	239.664.	Re.
adde iterum	11.778.	
& adquires	251.442.	Mi.
adde semiton.	5.2 12.	
& obtinebis	256.654.	FA. &c.

& sic, quamdiu voles, procedes. Eset ista Columna pulchrior, si diceremus Chordæ toti logarithmum 0.000. nihil correspondere: tunc enim addendo tonos, & semitonos, esset infima Oktava.

<i>Vt</i>	<i>C</i>	0.000.C.Chorda tota. 11.778.Tonus.
<i>Re</i>	<i>D</i>	11.778.CD.Secunda major. 11.778.Tonus.
<i>Mi</i>	<i>E</i>	23.556.CE.Tertia major. 5.212.Semitonus.
<i>Fa</i>	<i>F</i>	28.768.CF.Quarta. 11.778.Tonus.
<i>Sol</i>	<i>G</i>	40.546.CG.Quinta. 11.778.Tonus.
<i>La</i>	<i>A</i>	52.324.CA.Sexta minor. 11.778.Tonus.
<i>Si</i>	<i>B</i>	64.102.CB.Septima major. 5.212.Semitonus.
<i>Vt</i>	<i>c</i>	69.314.Cc.Octava.

ctiores, nam iubentur Decades inter se distinguere: unde, qui bene sciat ab 1. ad 10. ire, sciet à 10. ad 100.& à 100. ad 1000.&c. progredi. Contempleris subseqentem Tabellam.

Numeri.	Logarith.	
1	0.00000.	
10	1.00000.	Primus Character quem
100	2.00000.	phatum sequitur in sua
1000	3.00000.	serie, immutabilis est.
10000	4.00000.	
100000	5.00000.	

Ergo ab 1. ad 10. exclusivè primus logarithmi character est 0. & à 10. ad 100. exclusivè, primus logarithmi character est 1. & à 100. ad 1000. exclusivè, primus logarithmi character est 2.&c. His igitur, logarithmis numerorum Ordines (hoc est, ab 1. ad 10. à 10. ad 100. à 100. ad 1000. à 1000. ad 10000. & inter noscuntur: at non seceruntur Octavæ. Quapropter licet, aliàs perfectiores sint Neperianis; in Musicis æquè, ac illi cespitant, & Octavam cum Octavâ confundunt. Et idem dicendum est de alio Logarithmorum genere, quod ponitur in sextâ Columnâ; hi enim per eandem differentias, per quas Briggiani proflexerunt, recurrunt; & licet mirabiles usus præstent in Astronomicis, in Musicâ, æquè, ac alii deficiunt.

Vt hanc imperfectionem auferremus, debuimus novos logarithmos conficere, quos in Septimâ Columnâ collocavimus; in quibus primus recursus (nam Decrecentes sunt) ad Chordodromi medium; secundus, ad medii medium: & sic in infinitum; sit. Volui cursui toti metam ponere in medio, ut Musicæ numeros attemperarem, & Octavam ab Octavâ distinguerem: lineolas subseqentes perpende.

	Logarith.
Chorda tota	1024 0.00000.
Semifiss	512 1.00000.
Quarta pars	256 2.00000.
Octava pars	128 3.00000.
XVII ^{ta} pars	64 4.00000.
XXXII ^a pars	32 5.00000.&c.

In infimâ Octavâ (hoc est, C.D.E.F.G.A.B) semper character systematicus (nempe, illud M pri-

Vt infimam, sic cæteras superiores Octavas poteris componere, procedendo prout insinuat Logarithmica numerorum series. Imò, cuicumque chordæ poteris quamcumq; consonantiam assignare ultimam columnam respiciendo; Tertia enim major postulat, ut addas num. 23.556. hoc est, duos tonos; Tertia minor, ut addas tonum, & hemitonium, hoc est, 11778. & 5.512. adeoque 17.090. Quarta, ut addas 28.768. Quinta, ut addas 40.546. sic in cæteris. * Constituunt Octavam Quarta, & Quinta: Tertia major, & Sexta minor; Tertia minor, & Sexta major: Secunda major, & Septima minor; nec-non Secunda minor, & Septima major, &c.

Transco ad Columnam Quintam, in quâ concrecentes logarithmos reperio: sic dictos, quod Chordâ crescente concrecant. Hic differentia inter fides, quæ tono distant, est 5115. & inter eas, quæ distant hemitonio 2274. Et, si numerorum differentias contempleris, summam chordarum descendendum, aut etiam adscendentium proportionem percipies.

In Columnâ autem Sextâ nostros Decrecentes Logarithmos posuimus, qui tametsi præstent prodigia in Trigonometriâ; in Musicâ, quod desiderabamus, non repræsentant.

Et sanè istæ tres Columnæ curiosè, & clarè notarum vocum-ve proportionem distinguunt: at non Octavas inter se. Neperi Artificiales numeri, sine reflexione per debitas proportionem recurrunt, nec sibi constituunt metam, à quâ iterum incipere possint, & hanc ob rem, nec Decades distinguunt, nec Octavas. Briggiani verò, numeri sunt perfe-

primus, quem immediatè punctum sequitur) est o. in secundâ (hoc est, c. d. e. f. g. a. b.) character Systematicus est 1. in tertiâ (hoc est, cc. dd. ee. ff. gg. aa. bb.) nam duplicans est, character systematicus est 2. in quartâ, quæ est triplicans, est 3. in quintâ, 4. &c. Ergo clarissimè, & manifestissimè distinguetur Octava altera ab alterâ. Verbi gratiâ, Vocis *Mi*. E logarithmus est 0.33968. quantus ergo erit logarithmus notæ *e*? quantus notæ *ee*? quantus notæ *eee*? Respondebo, logarithmum notæ *e* esse 1.33968. notæ *ee* esse 2.33968. notæ *eee* 3.33968. &c.

His positis, considera illam Columnam septimam, & differentias logarithmorum perpende, & reperies hæc leges.

Vt vox intendatur, aut remittatur Hemitonio, adde, aut aufer 7540. Tanta est distantia inter *Mi*, & *Fa*: nec-non inter *La*, & *Ba*: atque inter *Bi*, & *Vi*.

Vt intendatur, aut diminuatur Tono, adde, aut aufer logarithmum D. *Re*. videlicet, 16984. Hanc observant distantiam *Vi Re*: *Re Mi*: *Fa Sol*: *Sol La*: *La Bi*.

Vt Tertiâ minori (hoc est, tono, & hemitonio) adde, aut aufer 24524. Distant autem sesquitono *Re Fa*: *Sol Ba*: *La Vi*.

Vt Tertiâ majori (hoc est, bitonio) adde, aut aufer logarithmum E. *Mi*, videlicet, 33968. Et hanc distantiam præ se ferunt *Vi Mi*: *Fa La*: *Sol Bi*.

Vt Quartâ, adde, aut aufer logarithmum F. *Fa*. videlicet, 41508. Et hanc proportionem præ se ferunt, *Vi Fa*, *Re Sol*, *Mi La*, *Fa Ba*, *Sol Vi*, *La Re*, *Bi Mi*.

Vt Quintâ, adde, aut aufer logarithmum G. *Sol*, videlicet, 58492. Et hæc differentia inest vocibus *Vi Sol*, *Re La*, *Mi Bi*, *Fa Vi*, *Sol Re*, *La Mi*, *Ba Fa*. [Et hîc obiter nota *Bi Fa*, quam Quintam minorem appellant, non esse consonantiam, sed dissonantiam.]

Sextas non magnificiunt Musici; sunt enim consonantiæ imperfectæ: Octavam complent Tertia minor, & Sexta major, ut D F d, seu Re Fa Re: nec-non Tertia major, & Sexta minor, ut F A f, seu Fa La Fa. Et quidem, Sextam majorem (in quâ unicum Hemitonium sit) habebis addendo, aut auferendo logarithmum ex Quintâ, & Tono compositum, qui est 0.75476. & metitur distantiâ VT, LA. Sextam verò minorem (in quâ nimirum duo semitoni sint) invenies auferendo A ab f, hoc est, LA. 0.75476 ab f. 1.41508. factâ enim operatione 0.66032. reperies.

NOTA.

Octava dividitur in Quartam Quintamque. Quinta in Tonum, & Quartam: Ergo, ut melius Octava cognoscatur divisio, de Quarta, & Quinta subdivisione esset tractandum: sed, quia hîc non trado Musicam, sed Logarithmicam tantum edidit, satis sit hæc breviter dilucidasse, quæ in Syntagmate Musico uberius, & accuratius tractabuntur, nam ibi Geometricam Progressionem instituemus per minora, adeoque per magis exacta intervalla.

Differentia Octavarum.		
Chordæ Longit.		Logarith.
ccccccccc	1 ut	10.00000
ccccccccc	2 ut	9.00000
ccccccccc	4 ut	8.00000
ccccccc	8 ut	7.00000
ccccccc	16 ut	6.00000
cccccc	32 ut	5.00000
cccc	64 ut	4.00000
ccc	128 ut	3.00000
cc	256 ut	2.00000
c	512 ut	1.00000
C	1024 VT	0.00000



RE LIVM, ET ARTIFICIALIVM
SIN VVM
TANGENTIVM, ET SECANTIVM
T A B V L A

AD RADIVM 10,000;000,000.

CVIVS REFLVENS LOGARITHMVSVS EST 0.000000.00.
CONFORMAT A.



ΔΙΔΟΜΕΝΑ.

Radius	Logarithmi.	Gr. ' "	
10,000;000,000	0.000000.00	90 0 0	2520
Sinus 1,000;000,000	1.000000.00	5 44 21	2.09456
			14.45214
Sinus 100;000,000	2.000000.00	0 34 22	21.03055
			68.16300
Sinus 10;000,000	3.000000.00	0 3 26	211.89292
			1339.51383
Sinus 1;000,000	4.000000.00	0 0 20	1760.91258
			133.95138
Sinus 100,000	5.000000.00	0 0 2	1760.91258
			365.57765
Sinus 10,000	6.000000.00	0 0 0	1760.91258
			36.57765
Sinus 1,000	7.000000.00	0 0 0	1760.91258
			3.65777
Sinus 100	8.000000.00	0 0 0	1760.91258
			.36578
Sinus 10	9.000000.00	0 0 0	1760.91258
			.03658
Sinus 1	10.000000.00	0 0 0	1760.91258



INGENIOSO LECTORI.



Volueram sub initium in divisione Circuli per Denariam divisionem, procedere; quæ, si obtineret, esset aptior, & melior. Cogitabam, an saltem cum aliquibus Junioribus in 360. Gradus Circulum, & Gradum in 100. Minuta, subdividerem: at nolui antiquo, quousque, antiquetur, Calculo præjudicare. Et hanc ob rem, Circulum 12. Signis; Signum 30. gradibus; Gradum 60. Minutis, & Minutum 60. Secundis constituo. Et ultra secunda, aut non progredior, aut per denarias divisiones decuro: & istas Periodos reperio.

Linea 10,000,000,000. cujus Logarithmus est 0.00000.00. est Radius Circuli, seu Sinus totus, qui Gradui nonagesimo correspondet.

Decima hujus lineæ pars 1,000,000,000. cujus Logarithmus est 1.00000.00. est Sinus inter grad. 5.44'.20''. & grad. 5.44'.30''. & arcum ejus sic reperio.

	Gr. ' ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	5 44 20	1.00002.12376.A
<i>Arcus</i>	5 44 30	0.99981.17818.B
<i>Differ.pro</i>	10	20.94558.C
<i>Differ.pro</i>	1	2.09456.D
<i>Ergo Arcus</i>	5 44 21	1.00000.02520.E

Differentia inter A, & B. est C. & denis secundis correspondet: ejus decima pars est D. unicum secundum exæquans. Aufero igitur D. ab A. & retineo E. Stat igitur lineam quæsitam respondere grad. 5.44'.21'' $\frac{2520}{2.09456}$.

Centesima ejusdem Radii pars, videlicet 100,000,000. cujus Logarithmus est 2.00000.00. cadit inter grad. 0.34'.20''. & grad. 0.34'.30''. Et sic locum præcise investigo.

	Gr. ' ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 34 20	2.00056.51324.F
<i>Arcus</i>	0 34 30	1.99846.20776.G
<i>Differ.pro</i>	10	210.30548.H
<i>Differ.pro</i>	1	21.03055.I
	2	42.06110.K
<i>Ergo Arcus</i>	0 34 22	2.00014.45214.L

Differentia inter F, & G est H. & denis secundis respondet: ergo I singulis, & K binis. Subduco igitur K ab F. & relinquo L. Stat

igitur lineam quæsitam respondere gradui 0.

34'.22'' $\frac{14.45214}{21.03055}$; pro quâ fractione aliquis 40'' posset adsumere, si veller.

Millesima ejusdem Radii pars, quæ est 10,000,000. cujus Logarithmus est 3.00000.00. interest grad. 0.3'.20''. & grad. 0.3'.30''. nam

	Gr. ' ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 3 20	3.01339.52052.M
<i>Arcus</i>	0 3 30	2.99220.59136.N
<i>Differ.pro</i>	10	2118.92916.O
<i>Differ.pro</i>	1	211.89292.P
	6	1271.35752.Q
<i>Arcus</i>	0 3 26	68.16300.R

Differentia inter M, & N est O. & O denis, P singulis, Q senis secundis correspondet. Aufero itaque Q ab M. & reservo R. Stat igitur hanc lineam, quam investigamus incidere in gradum 0.3'.26'' $\frac{68.16300}{211.89192}$.

Decies-millesima ejusdem Radii pars, nimirum 1,000,000. cujus Logarithmus est 4.00000.00. est inter grad. 0.0'.20''. & grad. 0.0'.30''. & verum locum sic invenio.

	Gr. ' ''	Logarithmi.
<i>Arcus</i>	0 0 20	4.01339.51383.S
<i>Arcus</i>	0 0 30	3.83730.38802.T
<i>Differ.pro</i>	10	17609.12581.V
<i>Differ.pro</i>	1	1760.91258.X

Differentia inter S, & T. est V. Ergo V. denis, & X. singulis secundis correspondet. Quam ob rem, cum inter S. 4.01339.51383. & 4.00000.00000. non sit integri secundi distantia, colligam lineam quæsitam reperiri in grad. 0.0'.20'' $\frac{1339.51383}{1760.91258}$.

Centies millesima ejusdem Radii pars: videlicet 100,000. cujus Logarithmus est 5.00000.00. ex datis numericis facili negotio colligitur: nam erit decima lineæ præcedentis pars, adeoque decimæ etiam parti Arcus præcedentis correspondebit: hoc est, grad.

0.0'.2'' $\frac{133.95138}{1760.91258}$. Habet autem hic Arcus particulas 3655.77654. quarum unum Secundum continet 1760.91258.

Ergo, milles millesima continet earumdem partium grad. 0.0'.0'' = 365.57765. Et decies-milles millesima grad. 0.0'.0'' = 0056.55777. &c.

Grad.0

Edifferens numeros Artificiales. 873

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

o Grad.

o Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	0,000,000,	0,000,000,	10,000,000,	10,000,000,	Infinita.	Infinita.	60
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	41,	41,	Infinita.	Infinita.	Diff.
10	19,000,000,	19,000,000,	10,000,000,	9,999,918,	3,437,737,056,	3,437,737,056,	50
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	127,	127,	1,718,883,047,	1,718,883,047,	Diff.
20	19,000,000,	19,000,000,	18,000,000,	9,999,831,	1,718,883,047,	1,718,883,047,	40
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	113,	113,	571,967,508,	571,967,508,	Diff.
30	19,000,000,	19,000,000,	10,000,000,	9,999,619,	1,145,886,501,	1,145,886,501,	30
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	96,	96,	286,474,049,	286,474,049,	Diff.
40	19,000,000,	19,000,000,	10,000,000,	9,999,313,	859,397,907,	859,397,907,	20
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	81,	81,	171,883,488,	171,883,488,	Diff.
50	19,000,000,	19,000,000,	10,000,000,	9,998,943,	687,900,875,	687,900,875,	10
Diff.	19,000,000,	19,000,000,	46,	46,	114,601,318,	114,601,318,	Diff.
60	19,000,000,	19,000,000,	10,000,000,	9,998,477,	571,399,617,	571,399,617,	0

Grad.89

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

o Grad.

o Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.
0	Infinitus.	Infinita.	0.000000.00	60	30	2.05915.81	2.05914.16	0.00001.65	30
1	3.53627.39	3.53627.39	0.000000.00	59	31	2.04491.81	2.04490.04	0.00001.77	29
2	3.23524.39	3.23524.38	0.000000.01	58	32	2.03113.02	2.03111.14	0.00001.88	28
3	3.05915.87	3.05915.25	0.000000.02	57	33	2.01776.66	2.01774.66	0.00002.00	27
4	2.93421.40	2.93421.37	0.000000.04	56	34	2.00480.20	2.00478.08	0.00002.12	26
5	2.83730.40	2.83730.35	0.000000.05	55	35	1.99212.33	1.99210.08	0.00002.25	25
6	2.75812.39	2.75812.22	0.000000.07	54	36	1.97997.93	1.97995.55	0.00002.38	24
7	2.69117.61	2.69117.52	0.000000.09	53	37	1.96808.05	1.96805.53	0.00002.52	23
8	2.63318.43	2.63318.31	0.000000.12	52	38	1.95649.91	1.95647.26	0.00002.65	22
9	2.58203.19	2.58203.07	0.000000.15	51	39	1.94511.86	1.94510.07	0.00002.79	21
10	2.53627.45	2.53627.27	0.000000.18	50	40	1.93412.37	1.93410.43	0.00002.94	20
11	2.49488.19	2.49487.97	0.000000.22	49	41	1.92350.03	1.92346.94	0.00003.09	19
12	2.45709.35	2.45709.09	0.000000.26	48	42	1.91303.54	1.91300.30	0.00003.24	18
13	2.42133.16	2.42132.85	0.000000.31	47	43	1.90281.68	1.90278.28	0.00003.40	17
14	2.39014.70	2.39014.34	0.000000.36	46	44	1.89283.31	1.89279.75	0.00003.50	16
15	2.36018.40	2.36017.99	0.000000.41	45	45	1.88307.38	1.88303.66	0.00003.72	15
16	2.33215.55	2.33215.08	0.000000.47	44	46	1.87352.90	1.87349.01	0.00003.89	14
17	2.30582.67	2.30582.14	0.000000.53	43	47	1.86418.96	1.86414.90	0.00004.06	13
18	2.28100.34	2.28099.74	0.000000.60	42	48	1.85504.68	1.85500.45	0.00004.23	12
19	2.25752.25	2.25751.59	0.000000.66	41	49	1.84609.25	1.84604.84	0.00004.41	11
20	2.23524.63	2.23523.90	0.000000.73	40	50	1.83731.92	1.83727.33	0.00004.59	10
21	2.21405.73	2.21404.92	0.000000.81	39	51	1.82871.96	1.82867.18	0.00004.78	9
22	2.19385.42	2.19384.53	0.000000.89	38	52	1.82028.71	1.82023.74	0.00004.97	8
23	2.17454.93	2.17453.66	0.000000.97	37	53	1.81196.15	1.81191.66	0.00005.16	7
24	2.15606.62	2.15605.36	0.000001.06	36	54	1.80389.80	1.80384.44	0.00005.36	6
25	2.13833.77	2.13832.62	0.000001.15	35	55	1.79592.97	1.79587.41	0.00005.56	5
26	2.12130.47	2.12129.23	0.000001.24	34	56	1.78810.51	1.78804.75	0.00005.76	4
27	2.10492.46	2.10490.12	0.000001.34	33	57	1.78041.89	1.78035.92	0.00005.97	3
28	2.08912.07	2.08910.63	0.000001.44	32	58	1.77286.65	1.77280.47	0.00006.18	2
29	2.07388.10	2.07386.55	0.000001.55	31	59	1.76544.32	1.76537.92	0.00006.40	1
30	2.05915.81	2.05914.16	0.000001.65	30	60	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	0

Grad.89||

N

Grad.89

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. *Decies mille milliones.*
 1 Grad. 1 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1743544	1743551	10,003;523	9998;477	572,899;616	572,986;885	60
Diff.	29;084	29;099	550	550	81,860;810	81,948;079	Diff.
10	203;608	203;610	10,002;073	9997;927	491,038;806	491,038;806	50
Diff.	23;992	23;103	635	635	61,398;033	61,281;672	Diff.
20	232;600	232;753	10,001;708	9997;292	429,640;773	429,757;134	40
Diff.	29;169	29;106	720	719	47,756;180	47,744;634	Diff.
30	261;769	261;859	10,003;428	9996;573	381,884;593	382,015;500	30
Diff.	29;078	29;112	804	804	38,206;884	38,192;337	Diff.
40	290;837	290;970	10,004;323	9995;769	343,677;709	343,823;163	20
Diff.	29;075	29;116	890	888	31,261;942	31,247;393	Diff.
50	319;922	320,086	10,005;122	9994;881	312,411;767	312,575;770	10
Diff.	29;073	29;122	973	973	26,053;234	26,038,687	Diff.
60	348;995	349;208	10,006;095	9993;908	286,325;533	286,537;083	0

Grad.88

NVMERI RATIONALES Sinus Totus est 0.60606.00. *Nihil.*

1 Grad.

1 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.		
0	1.75814.47	1.75807.85	0.00006.62	60	30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30		
1	1.75096.68	1.75089.85	0.00006.84	59	31	1.57728.32	1.57713.10	0.00015.22	29		
2	1.74390.57	1.74383.51	0.00007.06	58	32	1.57253.79	1.57238.24	0.00015.55	28		
3	1.73695.76	1.73688.47	0.00007.29	57	33	1.56784.39	1.56768.50	0.00015.89	27		
4	1.73011.90	1.73004.37	0.00007.53	56	34	1.56320.01	1.56303.78	0.00016.24	26		
5	1.72338.64	1.72330.88	0.00007.76	55	35	1.55860.56	1.55843.97	0.00016.58	25		
6	1.71675.66	1.71667.66	0.00008.00	54	36	1.55405.91	1.55388.97	0.00016.94	24		
7	1.71022.66	1.71014.41	0.00008.25	53	37	1.54955.98	1.54938.69	0.00017.29	23		
8	1.70379.33	1.70370.83	0.00008.50	52	38	1.54510.66	1.54493.01	0.00017.65	22		
9	1.69745.40	1.69736.65	0.00008.75	51	39	1.54069.87	1.54051.86	0.00018.01	21		
10	1.69120.59	1.69111.58	0.00009.00	50	40	1.53633.51	1.53615.14	0.00018.38	20		
11	1.68504.64	1.68495.38	0.00009.26	49	41	1.53201.50	1.53182.75	0.00018.75	19		
12	1.67897.31	1.67887.79	0.00009.53	48	42	1.52773.74	1.52754.62	0.00019.12	18		
13	1.67298.37	1.67288.57	0.00009.79	47	43	1.52350.16	1.52330.67	0.00019.50	17		
14	1.66707.57	1.66697.51	0.00010.06	46	44	1.51930.68	1.51910.80	0.00019.88	16		
15	1.66124.71	1.66114.37	0.00010.34	45	45	1.51515.21	1.51494.95	0.00020.26	15		
16	1.65549.57	1.65538.95	0.00010.61	44	46	1.51103.68	1.51083.04	0.00020.65	14		
17	1.64981.95	1.64971.05	0.00010.89	43	47	1.50696.02	1.50674.98	0.00021.04	13		
18	1.64421.65	1.64410.47	0.00011.18	42	48	1.50292.16	1.50270.72	0.00021.44	12		
19	1.63868.50	1.63857.03	0.00011.47	41	49	1.49892.02	1.49870.18	0.00021.83	11		
20	1.63322.31	1.63310.55	0.00011.76	40	50	1.49495.53	1.49473.29	0.00022.24	10		
21	1.62782.90	1.62770.85	0.00012.06	39	51	1.49102.64	1.49079.99	0.00022.64	9		
22	1.62250.12	1.62237.77	0.00012.36	38	52	1.48713.27	1.48690.22	0.00023.05	8		
23	1.61723.80	1.61711.14	0.00012.66	37	53	1.48327.36	1.48303.90	0.00023.47	7		
24	1.61203.78	1.61190.82	0.00012.97	36	54	1.47944.86	1.47920.98	0.00023.88	6		
25	1.60689.92	1.60676.64	0.00013.28	35	55	1.47565.70	1.47541.40	0.00024.30	5		
26	1.60182.07	1.60168.48	0.00013.59	34	56	1.47189.83	1.47165.10	0.00024.73	4		
27	1.59680.10	1.59666.19	0.00013.91	33	57	1.46817.19	1.46792.03	0.00025.16	3		
28	1.59183.86	1.59169.63	0.00014.23	32	58	1.46447.72	1.46422.13	0.00025.59	2		
29	1.58693.24	1.58678.68	0.00014.56	31	59	1.46081.37	1.46055.34	0.00026.02	1		
30	1.58208.10	1.58193.21	0.00014.88	30	60	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	0		
Secantes -				Tangent. -	Sinus -	M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus -	M.

Grad.8811

Grad.88

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

2 Grad.

2 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	348,995	349,102	10,006,095	9,993,908	348,362,153	1,865,377,083	60
Diff.	2,907,000	2,911,271	1,060	1,057	22,046,517	22,031,967	Diff.
10	378,065	378,335	10,007,155	9,992,851	364,315,996	2,645,050,966	50
Diff.	2,906,66	2,913,4	1,143	1,143	18,398,418	18,383,868	Diff.
20	407,131	407,469	10,008,198	9,991,709	245,417,178	2,454,621,218	40
Diff.	2,906,33	2,914,0	1,229	1,227	16,379,923	16,365,372	Diff.
30	436,194	436,609	10,009,157	9,990,482	229,037,655	2,292,355,856	30
Diff.	2,905,99	2,914,8	1,313	1,311	14,332,645	14,319,093	Diff.
40	465,258	465,717	10,010,840	9,989,171	214,704,010	2,149,936,763	20
Diff.	2,905,51	2,915,6	1,406	1,396	12,648,475	12,633,923	Diff.
50	494,308	494,913	10,012,346	9,987,775	202,055,135	2,021,302,840	10
Diff.	2,905,13	2,916,1	1,477	1,460	11,344,168	11,329,614	Diff.
60	523,360	524,078	10,013,723	9,986,295	190,811,367	1,910,735,16	0

Grad.87

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

1 2 Grad.

1 2 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	1.45718.08	1.45691.62	0.00026.46	60	30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30
1	1.45357.82	1.45330.91	0.00026.91	59	31	1.35743.66	1.35701.75	0.00041.91	29
2	1.45000.52	1.44973.17	0.00027.35	58	32	1.35457.18	1.35414.72	0.00042.47	28
3	1.44646.14	1.44618.34	0.00027.80	57	33	1.35172.58	1.35129.56	0.00043.03	27
4	1.44294.64	1.44266.38	0.00028.26	56	34	1.34889.84	1.34846.25	0.00043.59	26
5	1.43945.96	1.43917.24	0.00028.72	55	35	1.34608.93	1.34564.78	0.00044.16	25
6	1.43600.06	1.43570.88	0.00029.18	54	36	1.34329.83	1.34285.10	0.00044.73	24
7	1.43256.90	1.43227.25	0.00029.64	53	37	1.34052.52	1.34007.21	0.00045.31	23
8	1.42916.43	1.42886.32	0.00030.11	52	38	1.33776.97	1.33731.09	0.00045.89	22
9	1.42578.61	1.42548.03	0.00030.58	51	39	1.33503.16	1.33456.69	0.00046.47	21
10	1.42243.40	1.42212.34	0.00031.06	50	40	1.33231.07	1.33184.02	0.00047.05	20
11	1.41910.77	1.41879.23	0.00031.54	49	41	1.32960.68	1.32913.03	0.00047.64	19
12	1.41580.67	1.41548.66	0.00032.02	48	42	1.32691.96	1.32643.72	0.00048.24	18
13	1.41253.06	1.41220.55	0.00032.51	47	43	1.32424.90	1.32376.07	0.00048.84	17
14	1.40927.91	1.40894.91	0.00033.00	46	44	1.32159.48	1.32110.04	0.00049.44	16
15	1.40605.17	1.40571.68	0.00033.50	45	45	1.31895.67	1.31845.63	0.00050.04	15
16	1.40284.83	1.40250.83	0.00033.99	44	46	1.31633.46	1.31582.81	0.00050.65	14
17	1.39966.83	1.39932.33	0.00034.50	43	47	1.31372.82	1.31321.56	0.00051.26	13
18	1.39651.14	1.39616.14	0.00035.00	42	48	1.31113.75	1.31061.87	0.00051.88	12
19	1.39337.74	1.39302.23	0.00035.51	41	49	1.30856.21	1.30803.71	0.00052.50	11
20	1.39026.59	1.38990.57	0.00036.02	40	50	1.30600.20	1.30547.08	0.00053.12	10
21	1.38717.65	1.38681.11	0.00036.54	39	51	1.30345.69	1.30291.94	0.00053.75	9
22	1.38410.90	1.38373.84	0.00037.06	38	52	1.30092.66	1.30038.28	0.00054.38	8
23	1.38106.31	1.38068.73	0.00037.58	37	53	1.29841.11	1.29786.10	0.00055.02	7
24	1.37803.84	1.37765.73	0.00038.11	36	54	1.29591.01	1.29535.35	0.00055.65	6
25	1.37503.47	1.37464.82	0.00038.64	35	55	1.29342.34	1.29286.05	0.00056.30	5
26	1.37205.16	1.37165.98	0.00039.18	34	56	1.29095.10	1.29038.15	0.00056.94	4
27	1.36908.89	1.36869.17	0.00039.72	33	57	1.28849.25	1.28791.66	0.00057.59	3
28	1.36614.63	1.36574.37	0.00040.26	32	58	1.28604.80	1.28546.55	0.00058.24	2
29	1.36322.36	1.36281.55	0.00040.81	31	59	1.28361.71	1.28302.81	0.00058.90	1
30	1.36032.04	1.35990.69	0.00041.35	30	60	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	0
Secantes-				M.	M. Secantes-				M.
Tangent-				M.	Tangent-				M.
Sinus-				M.	Sinus-				M.

Grad.87

N 2

Grad.87

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*
3 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5231360.	524078.	10,013723.	9,9861295.	190,8211367.	191,073126.	60
Diff.	291046.	295175.	15570.	15564.	10,0715593.	10,0470028.	Diff.
10	552406.	553153.	10,015123.	9,9841733.	180,749774.	181,026188.	50
Diff.	291042.	295181.	15544.	15602.	9,0516405.	9,0411848.	Diff.
20	581448.	582434.	10,016524.	9,9813081.	171,6931369.	171,984340.	40
Diff.	291037.	295192.	15540.	15733.	8,194814.	8,1801258.	Diff.
30	610485.	611526.	10,018168.	9,9781345.	163,4985551.	163,8041082.	30
Diff.	291032.	295203.	15525.	15719.	7,450714.	7,4361155.	Diff.
40	639517.	640519.	10,020511.	9,9751519.	156,047841.	156,3671927.	20
Diff.	291027.	295214.	15511.	15902.	6,803671.	6,789111.	Diff.
50	668544.	670543.	10,022423.	9,9721617.	149,244170.	149,578816.	10
Diff.	291021.	295225.	15506.	15987.	6,2371507.	6,222946.	Diff.
60	697565.	699568.	10,024419.	9,9715640.	143,006663.	143,335570.	0

Grad.86

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. *Nihil.*

I 3 Grad.

II 3 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	1.28119.98	1.28060.42	0.00059.56	60	30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30
1	1.27879.60	1.27819.37	0.00060.22	59	31	1.21226.41	1.21144.56	0.00081.85	29
2	1.27640.54	1.27579.65	0.00060.89	58	32	1.21021.33	1.20938.70	0.00082.63	28
3	1.27402.79	1.27341.23	0.00061.56	57	33	1.20817.22	1.20733.80	0.00083.41	27
4	1.27166.34	1.27104.11	0.00062.24	56	34	1.20614.06	1.20529.86	0.00084.20	26
5	1.26931.18	1.26868.26	0.00062.92	55	35	1.20411.86	1.20326.87	0.00084.99	25
6	1.26697.28	1.26633.69	0.00063.60	54	36	1.20210.59	1.20124.81	0.00085.78	24
7	1.26464.65	1.26400.36	0.00064.28	53	37	1.20010.26	1.19923.68	0.00086.58	23
8	1.26233.25	1.26168.28	0.00064.97	52	38	1.19810.84	1.19723.47	0.00087.38	22
9	1.26003.09	1.25937.42	0.00065.67	51	39	1.19612.36	1.19524.17	0.00088.18	21
10	1.25774.14	1.25707.78	0.00066.36	50	40	1.19414.77	1.19325.78	0.00088.99	20
11	1.25546.40	1.25479.39	0.00067.07	49	41	1.19218.08	1.19128.28	0.00089.80	19
12	1.25319.85	1.25252.08	0.00067.77	48	42	1.19022.28	1.18931.66	0.00090.62	18
13	1.25094.47	1.25026.00	0.00068.48	47	43	1.18827.36	1.18735.93	0.00091.44	17
14	1.24870.27	1.24801.08	0.00069.19	46	44	1.18633.32	1.18541.06	0.00092.26	16
15	1.24647.22	1.24577.31	0.00069.91	45	45	1.18440.15	1.18347.06	0.00093.09	15
16	1.24425.31	1.24354.69	0.00070.62	44	46	1.18247.83	1.18153.92	0.00093.92	14
17	1.24204.54	1.24133.19	0.00071.35	43	47	1.18056.37	1.17961.62	0.00094.75	13
18	1.23984.88	1.23912.81	0.00072.07	42	48	1.17865.75	1.17770.16	0.00095.59	12
19	1.23766.34	1.23693.53	0.00072.80	41	49	1.17675.96	1.17579.54	0.00096.43	11
20	1.23548.89	1.23475.35	0.00073.54	40	50	1.17487.01	1.17389.74	0.00097.27	10
21	1.23332.53	1.23258.25	0.00074.28	39	51	1.17298.88	1.17200.76	0.00098.12	9
22	1.23117.25	1.23042.23	0.00075.02	38	52	1.17111.56	1.17012.59	0.00098.97	8
23	1.22903.03	1.22827.26	0.00075.76	37	53	1.16925.05	1.16825.22	0.00099.83	7
24	1.22689.86	1.22613.35	0.00076.51	36	54	1.16739.34	1.16638.66	0.00100.69	6
25	1.22477.74	1.22400.48	0.00077.26	35	55	1.16554.43	1.16452.88	0.00101.55	5
26	1.22266.66	1.22188.64	0.00078.02	34	56	1.16370.31	1.16267.89	0.00102.42	4
27	1.22056.60	1.21977.82	0.00078.78	33	57	1.16186.96	1.16083.67	0.00103.29	3
28	1.21847.56	1.21768.01	0.00079.54	32	58	1.16004.39	1.15900.23	0.00104.16	2
29	1.21639.52	1.21559.21	0.00080.31	31	59	1.15822.59	1.15717.55	0.00105.04	1
30	1.21432.47	1.21351.39	0.00081.08	30	60	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	0
Secantes—	Tangent.—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+.	M.	

Grad.86II

Grad.86

Edifferens numeros Artificiales.

877

NVMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

4 Grad.

4 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6975651	6991681	10,024,419	9,9759640	143,006,663	143,335,870	60
Diff.	290151	291377	1,081	290712	57391284	57346730	Diff.
10	7261802	7283501	10,026,501	9,9731569	137,267,379	137,631,140	50
Diff.	290099	291250	1,167	291562	572981549	572835971	Diff.
20	7551895	7572551	10,028,668	9,9711413	131,968,830	132,347,165	40
Diff.	290022	291162	1,254	292400	4,906,783	4,892,217	Diff.
30	7845912	7870017	10,030,922	9,9691732	127,061,047	127,454,948	30
Diff.	289962	291076	1,339	293242	4,556,992	4,542,425	Diff.
40	8135877	8161921	10,033,161	9,9668499	122,101,011	122,512,523	20
Diff.	289899	291000	1,416	294090	4,223,388	4,228,818	Diff.
50	8425762	8451853	10,035,687	9,9642440	118,261,667	118,683,701	10
Diff.	289811	291042	1,511	294932	3,961,144	3,946,573	Diff.
60	8715577	8741887	10,038,191	9,9619472	114,200,523	114,737,532	0

Grad.85

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

4 Grad.

4 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes+.	M.		
0	1.15641.55	1.15535.63	0.00105.92	60	30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30		
1	1.15461.26	1.15354.46	0.00106.81	59	31	1.10375.45	1.10240.37	0.00135.08	29		
2	1.15281.73	1.15174.03	0.00107.70	58	32	1.10215.82	1.10079.74	0.00136.08	28		
3	1.15102.93	1.14994.34	0.00108.59	57	33	1.10056.78	1.09919.70	0.00137.08	27		
4	1.14924.88	1.14815.39	0.00109.48	56	34	1.09898.32	1.09760.23	0.00138.09	26		
5	1.14747.55	1.14637.17	0.00110.38	55	35	1.09740.45	1.09601.34	0.00139.10	25		
6	1.14570.95	1.14459.66	0.00111.29	54	36	1.09583.15	1.09443.03	0.00140.12	24		
7	1.14395.07	1.14282.87	0.00112.20	53	37	1.09426.42	1.09285.28	0.00141.14	23		
8	1.14219.90	1.14106.79	0.00113.11	52	38	1.09270.25	1.09128.10	0.00142.16	22		
9	1.14045.43	1.13931.41	0.00114.02	51	39	1.09114.65	1.08971.47	0.00143.18	21		
10	1.13871.67	1.13756.73	0.00114.94	50	40	1.08959.61	1.08815.40	0.00144.21	20		
11	1.13698.61	1.13582.75	0.00115.86	49	41	1.08805.13	1.08659.88	0.00145.25	19		
12	1.13526.24	1.13409.45	0.00116.79	48	42	1.08651.19	1.08504.91	0.00146.28	18		
13	1.13354.55	1.13236.83	0.00117.72	47	43	1.08497.81	1.08350.48	0.00147.32	17		
14	1.13183.54	1.13064.89	0.00118.65	46	44	1.08344.96	1.08196.60	0.00148.37	16		
15	1.13013.20	1.12893.62	0.00119.59	45	45	1.08192.66	1.08043.25	0.00149.42	15		
16	1.12843.54	1.12723.01	0.00120.53	44	46	1.08040.89	1.07890.43	0.00150.47	14		
17	1.12674.54	1.12553.06	0.00121.47	43	47	1.07889.66	1.07738.14	0.00151.52	13		
18	1.12506.19	1.12383.77	0.00122.42	42	48	1.07738.95	1.07586.37	0.00152.58	12		
19	1.12338.50	1.12215.13	0.00123.37	41	49	1.07588.77	1.07435.13	0.00153.64	11		
20	1.12171.46	1.12047.14	0.00124.33	40	50	1.07439.11	1.07284.40	0.00154.71	10		
21	1.12005.07	1.11879.78	0.00125.29	39	51	1.07289.97	1.07134.19	0.00155.78	9		
22	1.11839.31	1.11713.06	0.00126.25	38	52	1.07141.34	1.06984.48	0.00156.85	8		
23	1.11674.19	1.11546.97	0.00127.22	37	53	1.06993.22	1.06835.29	0.00157.93	7		
24	1.11509.69	1.11381.50	0.00128.19	36	54	1.06845.61	1.06686.60	0.00159.01	6		
25	1.11345.82	1.11216.66	0.00129.16	35	55	1.06698.50	1.06538.40	0.00160.10	5		
26	1.11182.57	1.11052.43	0.00130.14	34	56	1.06551.89	1.06390.71	0.00161.19	4		
27	1.11019.93	1.10888.81	0.00131.12	33	57	1.06405.78	1.06243.50	0.00162.28	3		
28	1.10857.91	1.10725.80	0.00132.10	32	58	1.06260.17	1.06096.79	0.00163.37	2		
29	1.10696.49	1.10563.40	0.00133.09	31	59	1.06115.04	1.05950.56	0.00164.47	1		
30	1.10535.67	1.10401.58	0.00134.09	30	60	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	0		
Secantes+.				Tangent+.	Sinus+.	M.	M.	Secantes+.	Tangent+.	Sinus+.	M.

Grad.85

Grad.85

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.
5 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	8715577	8748877	10,033,198	9,961,917	114,300,533	114,737,133	60
Diff.	28,975	29,119	25,99	2578	3,706,113	3,691,640	Diff.
10	900,321	904,106	10,040,797	9,959,369	110,194,310	111,045,493	50
Diff.	28,967	29,134	26,93	2,661	3,471,184	3,460,608	Diff.
20	919,499	923,140	10,043,480	9,956,708	107,119,126	107,584,884	40
Diff.	28,959	29,130	27,71	2,746	3,265,155	3,250,579	Diff.
30	918,418	921,890	10,046,151	9,953,196	103,853,971	104,334,052	30
Diff.	29,050	29,167	28,57	2,830	3,073,660	3,059,081	Diff.
40	937,408	939,127	10,049,108	9,951,132	100,780,311	101,275,242	20
Diff.	28,943	29,184	29,44	2,915	2,898,579	2,883,997	Diff.
50	1,016,333	1,021,641	10,052,052	9,948,173	97,881,722	98,391,217	10
Diff.	28,934	29,201	30,02	2,999	2,738,087	2,723,505	Diff.
60	1,045,185	1,051,042	10,055,082	9,945,121	95,143,645	95,667,122	0

Grad.84

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

I 5 Grad.

II 5 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.			
0	1.05970.40	1.05804.82	0.00165.58	60	30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30			
1	1.05826.24	1.05659.56	0.00166.68	59	31	1.01711.71	1.01510.09	0.00201.62	29			
2	1.05682.57	1.05514.77	0.00167.80	58	32	1.01581.11	1.01378.27	0.00202.84	28			
3	1.05539.37	1.05370.46	0.00168.91	57	33	1.01450.90	1.01246.83	0.00204.07	27			
4	1.05396.65	1.05226.62	0.00170.03	56	34	1.01321.09	1.01115.79	0.00205.30	26			
5	1.05254.39	1.05083.24	0.00171.15	55	35	1.01191.66	1.00985.13	0.00206.53	25			
6	1.05112.61	1.04940.33	0.00172.28	54	36	1.01062.63	1.00854.86	0.00207.77	24			
7	1.04971.29	1.04797.89	0.00173.40	53	37	1.00933.98	1.00724.97	0.00209.01	23			
8	1.04830.43	1.04655.90	0.00174.54	52	38	1.00805.71	1.00595.46	0.00210.25	22			
9	1.04690.04	1.04514.36	0.00175.67	51	39	1.00677.83	1.00466.33	0.00211.50	21			
10	1.04550.09	1.04373.28	0.00176.82	50	40	1.00550.32	1.00337.57	0.00212.75	20			
11	1.04410.60	1.04232.65	0.00177.96	49	41	1.00423.19	1.00209.19	0.00214.01	19			
12	1.04271.57	1.04092.46	0.00179.11	48	42	1.00296.44	1.00081.17	0.00215.27	18			
13	1.04132.97	1.03952.72	0.00180.26	47	43	1.00170.06	0.99953.53	0.00216.53	17			
14	1.03994.83	1.03813.41	0.00181.41	46	44	1.00044.05	0.99826.25	0.00217.80	16			
15	1.03857.12	1.03674.55	0.00182.57	45	45	0.99918.40	0.99699.34	0.00219.07	15			
16	1.03719.86	1.03536.12	0.00183.74	44	46	0.99793.13	0.99572.79	0.00220.34	14			
17	1.03583.03	1.03398.12	0.00184.90	43	47	0.99668.21	0.99446.60	0.00221.62	13			
18	1.03446.63	1.03260.56	0.00186.07	42	48	0.99543.66	0.99320.76	0.00222.90	12			
19	1.03310.66	1.03123.42	0.00187.25	41	49	0.99419.47	0.99195.29	0.00224.18	11			
20	1.03175.13	1.02986.70	0.00188.42	40	50	0.99295.64	0.99070.16	0.00225.47	10			
21	1.03040.01	1.02850.41	0.00189.60	39	51	0.99172.16	0.98945.39	0.00226.77	9			
22	1.02905.32	1.02714.53	0.00190.79	38	52	0.99049.04	0.98820.97	0.00228.06	8			
23	1.02771.05	1.02579.08	0.00191.98	37	53	0.98926.26	0.98696.90	0.00229.36	7			
24	1.02637.20	1.02444.03	0.00193.17	36	54	0.98803.84	0.98573.18	0.00230.67	6			
25	1.02503.76	1.02309.40	0.00194.37	35	55	0.98681.77	0.98449.79	0.00231.97	5			
26	1.02370.74	1.02175.17	0.00195.57	34	56	0.98560.40	0.98326.75	0.00233.28	4			
27	1.02238.12	1.02041.35	0.00196.77	33	57	0.98438.65	0.98204.06	0.00234.60	3			
28	1.02105.92	1.01907.94	0.00197.98	32	58	0.98317.61	0.98081.69	0.00235.92	2			
29	1.01974.11	1.01774.93	0.00199.19	31	59	0.98196.91	0.97959.67	0.00237.24	1			
30	1.01842.71	1.01642.31	0.00200.40	30	60	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	0			
Secantes—			Tangent.—	Sinus+			M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+	M.

Grad.84II

Grad.84

Edifferens numeros Artificiales.

879

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

6 Grad.

6 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,045,185	1,051,042	10,055,108	9,945,121	95,143,645	95,667,721	60
Diff.	28,925	29,440	3,119	3,082	2,590,610	2,575,023	Diff.
10	1,074,110	1,080,462	10,058,101	9,942,136	92,553,035	93,091,699	50
Diff.	28,916	29,437	3,104	3,167	2,454,774	2,440,187	Diff.
20	1,103,116	1,109,899	10,061,405	9,938,969	90,093,163	90,651,152	40
Diff.	28,906	29,427	3,129	3,251	2,321,387	2,314,797	Diff.
30	1,132,032	1,139,816	10,064,697	9,935,718	87,768,874	88,336,715	30
Diff.	28,897	29,415	3,180	3,335	2,221,406	2,219,814	Diff.
40	1,160,959	1,168,831	10,068,077	9,932,583	85,555,688	86,137,901	20
Diff.	28,887	29,407	3,167	3,419	2,105,911	2,099,131	Diff.
50	1,189,816	1,198,832	10,071,544	9,928,964	83,449,557	84,046,886	10
Diff.	28,877	29,395	3,155	3,502	2,006,093	2,001,496	Diff.
60	1,218,693	1,227,846	10,075,099	9,925,463	81,443,464	82,055,090	0

Grad.83

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

6 Grad.

6 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes -	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes -	M.
0	0.98076.54	0.97837.98	0.00238.57	60	30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30
1	0.97956.52	0.97716.62	0.00239.89	59	31	0.94503.39	0.94211.87	0.00281.51	29
2	0.97836.82	0.97595.59	0.00241.23	58	32	0.94392.94	0.94109.98	0.00282.96	28
3	0.97717.46	0.97474.90	0.00242.57	57	33	0.94282.77	0.93998.36	0.00284.41	27
4	0.97598.43	0.97354.52	0.00243.91	56	34	0.94172.89	0.93887.03	0.00285.86	26
5	0.97479.73	0.97234.48	0.00245.25	55	35	0.94063.28	0.93775.97	0.00287.32	25
6	0.97361.35	0.97114.76	0.00246.60	54	36	0.93953.96	0.93665.18	0.00288.78	24
7	0.97243.31	0.96995.36	0.00247.95	53	37	0.93844.91	0.93554.67	0.00290.24	23
8	0.97125.58	0.96876.27	0.00249.31	52	38	0.93736.14	0.93444.44	0.00291.71	22
9	0.97008.18	0.96757.51	0.00250.67	51	39	0.93627.65	0.93334.47	0.00293.18	21
10	0.96891.10	0.96639.07	0.00252.03	50	40	0.93519.43	0.93224.78	0.00294.65	20
11	0.96774.33	0.96520.94	0.00253.40	49	41	0.93411.48	0.93115.35	0.00296.13	19
12	0.96657.88	0.96403.12	0.00254.77	48	42	0.93303.81	0.93006.19	0.00297.61	18
13	0.96541.75	0.96285.61	0.00256.14	47	43	0.93196.40	0.92897.30	0.00299.10	17
14	0.96425.93	0.96168.41	0.00257.52	46	44	0.93089.26	0.92788.67	0.00300.59	16
15	0.96310.42	0.96051.52	0.00258.90	45	45	0.92982.39	0.92680.31	0.00302.08	15
16	0.96195.23	0.95934.94	0.00260.29	44	46	0.92875.79	0.92572.11	0.00303.58	14
17	0.96080.34	0.95818.66	0.00261.67	43	47	0.92769.45	0.92464.37	0.00305.08	13
18	0.95965.76	0.95702.69	0.00263.07	42	48	0.92663.37	0.92356.79	0.00306.58	12
19	0.95851.48	0.95587.01	0.00264.46	41	49	0.92557.56	0.92249.47	0.00308.09	11
20	0.95737.51	0.95471.64	0.00265.86	40	50	0.92452.01	0.92142.40	0.00309.60	10
21	0.95623.83	0.95356.57	0.00267.27	39	51	0.92346.71	0.92035.59	0.00311.12	9
22	0.95510.46	0.95241.79	0.00268.68	38	52	0.92241.68	0.91929.04	0.00312.64	8
23	0.95397.39	0.95127.30	0.00270.09	37	53	0.92136.90	0.91822.74	0.00314.16	7
24	0.95284.62	0.95013.11	0.00271.50	36	54	0.92032.38	0.91716.69	0.00315.69	6
25	0.95172.14	0.94899.22	0.00272.92	35	55	0.91928.11	0.91610.89	0.00317.22	5
26	0.95059.95	0.94785.61	0.00274.34	34	56	0.91824.10	0.91505.34	0.00318.75	4
27	0.94948.06	0.94672.29	0.00275.77	33	57	0.91720.34	0.91400.04	0.00320.29	3
28	0.94836.46	0.94559.26	0.00277.20	32	58	0.91616.83	0.91294.99	0.00321.83	2
29	0.94725.15	0.94446.51	0.00278.63	31	59	0.91513.57	0.91190.19	0.00323.38	1
30	0.94614.12	0.94334.05	0.00280.07	30	60	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	0
Secantes -				M.	Secantes -				M.
Tangent -					Tangent -				
Sinus -					Sinus -				

Grad.83

Grad.83

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Décies mille millions.*
7 Grad. 7 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,118,693	1,117,846	10,075,099	9,925,463	81,443,464	81,055,090	60
Diff.	1,118,67	1,117,84	1,164,1	1,188,8	1,913,140	1,898,640	Diff.
10	1,117,160	1,116,732	10,078,740	9,921,184	79,530,324	80,156,450	50
Diff.	1,117,16	1,116,73	3,731	3,671	1,816,718	1,812,115	Diff.
20	1,115,646	1,115,643	10,082,471	9,918,103	77,703,506	78,344,335	40
Diff.	1,115,64	1,115,64	3,819	3,754	1,745,965	1,737,359	Diff.
30	1,114,131	1,114,131	10,086,200	9,914,449	75,975,541	76,611,976	30
Diff.	1,114,13	1,114,13	3,907	3,840	1,670,477	1,661,870	Diff.
40	1,112,616	1,112,616	10,090,197	9,910,609	74,287,064	74,977,106	20
Diff.	1,112,61	1,112,61	3,995	3,912	1,599,809	1,591,197	Diff.
50	1,111,101	1,111,101	10,094,192	9,906,687	72,687,151	73,377,190	10
Diff.	1,111,10	1,111,10	4,082	4,007	1,533,558	1,525,944	Diff.
60	1,109,586	1,109,586	10,098,176	9,902,680	71,153,697	71,853,965	0

Grad.82

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.60. *Nihil.*

17 Grad.

17 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.
0	0.91410.55	0.91085.62	0.00324.93	60	30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30
1	0.91307.79	0.90981.31	0.00326.48	59	31	0.88334.38	0.87959.57	0.00374.81	29
2	0.91205.27	0.90877.23	0.00328.04	58	32	0.88238.75	0.87862.27	0.00376.48	28
3	0.91103.00	0.90773.40	0.00329.60	57	33	0.88143.33	0.87765.18	0.00378.15	27
4	0.91000.97	0.90669.80	0.00331.16	56	34	0.88048.12	0.87668.29	0.00379.83	26
5	0.90899.18	0.90566.45	0.00332.73	55	35	0.87953.12	0.87571.61	0.00381.51	25
6	0.90797.63	0.90463.33	0.00334.30	54	36	0.87858.33	0.87475.14	0.00383.19	24
7	0.90696.33	0.90360.45	0.00335.88	53	37	0.87763.76	0.87378.88	0.00384.88	23
8	0.90595.26	0.90257.81	0.00337.46	52	38	0.87669.39	0.87282.82	0.00386.57	22
9	0.90494.44	0.90155.40	0.00339.04	51	39	0.87575.23	0.87186.97	0.00388.26	21
10	0.90393.85	0.90053.22	0.00340.63	50	40	0.87481.28	0.87091.32	0.00389.96	20
11	0.90293.49	0.89951.28	0.00342.22	49	41	0.87387.54	0.86995.87	0.00391.66	19
12	0.90193.38	0.89849.56	0.00343.81	48	42	0.87294.00	0.86900.63	0.00393.37	18
13	0.90093.49	0.89748.08	0.00345.41	47	43	0.87200.66	0.86805.58	0.00395.08	17
14	0.89993.84	0.89646.83	0.00347.01	46	44	0.87107.53	0.86710.74	0.00396.79	16
15	0.89894.42	0.89545.80	0.00348.62	45	45	0.87014.61	0.86616.09	0.00398.51	15
16	0.89795.23	0.89445.00	0.00350.23	44	46	0.86921.88	0.86521.65	0.00400.23	14
17	0.89696.27	0.89344.43	0.00351.84	43	47	0.86829.36	0.86427.40	0.00401.96	13
18	0.89597.54	0.89244.09	0.00353.45	42	48	0.86737.03	0.86333.35	0.00403.69	12
19	0.89499.04	0.89143.96	0.00355.07	41	49	0.86644.91	0.86239.49	0.00405.42	11
20	0.89400.76	0.89044.06	0.00356.70	40	50	0.86552.98	0.86145.83	0.00407.16	10
21	0.89302.71	0.88944.38	0.00358.33	39	51	0.86461.25	0.86052.36	0.00408.89	9
22	0.89204.88	0.88844.92	0.00359.96	38	52	0.86369.72	0.85959.08	0.00410.64	8
23	0.89107.28	0.88745.69	0.00361.59	37	53	0.86278.39	0.85866.00	0.00412.39	7
24	0.89009.90	0.88646.67	0.00363.23	36	54	0.86187.25	0.85773.11	0.00414.14	6
25	0.88912.74	0.88547.87	0.00364.87	35	55	0.86096.30	0.85680.41	0.00415.89	5
26	0.88815.80	0.88449.28	0.00366.52	34	56	0.86005.55	0.85587.90	0.00417.65	4
27	0.88719.08	0.88350.91	0.00368.17	33	57	0.85914.99	0.85495.58	0.00419.41	3
28	0.88622.58	0.88252.76	0.00369.82	32	58	0.85824.63	0.85403.45	0.00421.18	2
29	0.88526.30	0.88154.82	0.00371.48	31	59	0.85734.45	0.85311.50	0.00422.95	1
30	0.88430.23	0.88057.09	0.00373.14	30	60	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	0
Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.	

Grad.82ll

Grad.82

Edifferens números Artificiales.

881

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.
8 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,519,173.1	1,405,140.2	10,095,126.5	9,902,168.0	71,113,697.7	71,813,965.1	60
Diff.	1,580.0	2,967.6	4,173.1	4,090.0	1,471,361.2	1,416,745.1	Diff.
10	1,410,131.1	1,431,081.1	10,102,144.2	9,898,139.0	69,681,133.5	70,396,612.0	50
Diff.	1,378.8	2,970.0	4,162.2	4,174.1	1,411,901.1	1,398,127.8	Diff.
20	1,449,119.9	1,464,784.1	10,106,710.0	9,894,141.6	68,169,143.7	68,997,942.1	40
Diff.	1,387.7	2,972.6	4,151.1	4,215.1	1,317,875.1	1,343,111.1	Diff.
30	1,478,094.1	1,494,510.2	10,111,061.1	9,890,151.8	66,911,136.1	67,651,469.1	30
Diff.	1,396.3	2,975.1	4,140.0	4,241.1	1,206,024.4	1,219,139.8	Diff.
40	1,506,817.7	1,514,161.2	10,115,011.1	9,885,181.2	65,601,111.8	66,363,193.2	20
Diff.	1,405.0	2,977.9	4,130.0	4,261.1	1,157,511.0	1,241,148.1	Diff.
50	1,535,160.2	1,531,040.1	10,119,031.1	9,881,139.2	64,348,141.8	65,110,811.2	10
Diff.	1,413.8	2,980.4	4,120.0	4,289.0	1,109,913.1	1,196,128.0	Diff.
60	1,564,345.1	1,553,844.0	10,124,611.1	9,876,883.1	63,137,111.1	63,924,132.1	0

Grad.81

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

I 8 Grad.

II 8 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.85644.47	0.85219.75	0.00424.72	60	30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30
1	0.85554.68	0.85128.18	0.00426.50	59	31	0.82945.35	0.82463.78	0.00481.56	29
2	0.85465.07	0.85036.79	0.00428.28	58	32	0.82861.07	0.82377.61	0.00483.46	28
3	0.85375.65	0.84945.59	0.00430.07	57	33	0.82776.95	0.82291.60	0.00485.36	27
4	0.85286.42	0.84854.57	0.00431.85	56	34	0.82693.01	0.82205.75	0.00487.26	26
5	0.85197.38	0.84763.73	0.00433.65	55	35	0.82609.23	0.82120.07	0.00489.16	25
6	0.85108.52	0.84673.08	0.00435.44	54	36	0.82525.61	0.82034.54	0.00491.07	24
7	0.85019.85	0.84582.61	0.00437.24	53	37	0.82442.16	0.81949.18	0.00492.98	23
8	0.84931.36	0.84492.31	0.00439.05	52	38	0.82358.88	0.81863.98	0.00494.90	22
9	0.84843.06	0.84402.20	0.00440.85	51	39	0.82275.75	0.81778.94	0.00496.82	21
10	0.84754.93	0.84312.27	0.00442.66	50	40	0.82192.79	0.81694.05	0.00498.74	20
11	0.84666.99	0.84222.52	0.00444.48	49	41	0.82109.99	0.81609.32	0.00500.67	19
12	0.84579.24	0.84132.94	0.00446.30	48	42	0.82027.35	0.81524.75	0.00502.60	18
13	0.84491.66	0.84043.54	0.00448.12	47	43	0.81944.88	0.81440.34	0.00504.54	17
14	0.84404.26	0.83954.31	0.00449.95	46	44	0.81862.56	0.81356.08	0.00506.48	16
15	0.84317.04	0.83865.27	0.00451.78	45	45	0.81780.40	0.81271.98	0.00508.42	15
16	0.84230.00	0.83776.39	0.00453.61	44	46	0.81698.40	0.81188.04	0.00510.36	14
17	0.84143.14	0.83687.69	0.00455.45	43	47	0.81616.56	0.81104.25	0.00512.31	13
18	0.84056.46	0.83599.17	0.00457.29	42	48	0.81534.88	0.81020.61	0.00514.27	12
19	0.83969.95	0.83510.81	0.00459.13	41	49	0.81453.35	0.80937.13	0.00516.23	11
20	0.83883.61	0.83422.63	0.00460.98	40	50	0.81371.98	0.80853.79	0.00518.19	10
21	0.83797.46	0.83334.62	0.00462.83	39	51	0.81290.77	0.80770.61	0.00520.15	9
22	0.83711.47	0.83246.78	0.00464.69	38	52	0.81209.71	0.80687.59	0.00522.12	8
23	0.83625.66	0.83159.11	0.00466.55	37	53	0.81128.80	0.80604.71	0.00524.09	7
24	0.83540.02	0.83071.61	0.00468.41	36	54	0.81048.05	0.80521.98	0.00526.07	6
25	0.83454.56	0.82984.28	0.00470.28	35	55	0.80967.46	0.80439.41	0.00528.05	5
26	0.83369.26	0.82897.11	0.00472.15	34	56	0.80887.01	0.80356.98	0.00530.03	4
27	0.83284.14	0.82810.11	0.00474.03	33	57	0.80806.72	0.80274.70	0.00532.02	3
28	0.83199.19	0.82723.28	0.00475.91	32	58	0.80726.58	0.80192.57	0.00534.01	2
29	0.83114.41	0.82636.62	0.00477.79	31	59	0.80646.59	0.80110.59	0.00536.01	1
30	0.83029.79	0.82550.12	0.00479.67	30	60	0.80566.76	0.80028.75	0.00538.01	0
Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.	

Grad.811

O

Grad.81

Edifferens numeros Artificiales. 883

NVMERI NATRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.
10 Grad. 10 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,736,483.	1,763,270.	10,154,262.	9,848,077.	16,213,818.	57,582,793.	60
Diff.	18,639.	30,008.	1,259,4.	5,302.	9,343,74.	93,437,4.	Diff.
10	1,755,121.	1,779,178.	10,159,512.	9,844,985.	15,763,786.	56,653,331.	50
Diff.	18,641.	30,040.	5,345.	5,117.	9,181,734.	90,067,3.	Diff.
20	1,773,374.	1,802,118.	10,164,866.	9,837,708.	15,484,501.	55,749,158.	40
Diff.	18,609.	30,072.	5,146.	5,159.	8,821,880.	87,521,5.	Diff.
30	1,801,151.	1,831,997.	10,170,304.	9,831,549.	15,051,173.	54,874,043.	30
Diff.	18,594.	30,101.	5,159.	5,143.	8,621,79.	84,717,0.	Diff.
40	1,829,949.	1,862,191.	10,175,822.	9,825,306.	14,602,793.	54,026,333.	20
Diff.	18,571.	30,137.	5,163.	5,143.	8,361,466.	82,114,73.	Diff.
50	1,857,917.	1,891,632.	10,181,453.	9,819,178.	14,185,647.	53,208,669.	10
Diff.	18,563.	30,171.	5,175.	5,130.	8,111,07.	79,614,9.	Diff.
60	1,886,090.	1,921,303.	10,187,168.	9,813,121.	13,768,940.	52,301,432.	0

Grad.79

NVMERI RATIONALS. Sinus Totus est 1,000,000,000. Nihil.

10 Grad.				10 Grad.			
M.	Sinus.	Tangent.	Secantes.	M.	Sinus.	Tangent.	Secantes.
0	0.76032.98	0.75368.12	0.00664.85	60	0.73936.70	0.73293.31	0.00733.39
1	0.75961.39	0.75294.31	0.00667.08	59	0.73868.59	0.73212.86	0.00735.73
2	0.75889.93	0.75220.61	0.00669.32	58	0.73800.59	0.73062.51	0.00738.08
3	0.75818.59	0.75147.03	0.00671.55	57	0.73732.71	0.72992.28	0.00740.43
4	0.75747.36	0.75073.57	0.00673.79	56	0.73664.93	0.72922.14	0.00742.78
5	0.75676.26	0.75000.22	0.00676.04	55	0.73597.26	0.72852.12	0.00745.14
6	0.75605.28	0.74926.99	0.00678.29	54	0.73529.70	0.72782.20	0.00747.50
7	0.75534.42	0.74853.88	0.00680.54	53	0.73462.25	0.72712.38	0.00749.87
8	0.75463.68	0.74780.88	0.00682.80	52	0.73394.91	0.72642.67	0.00752.24
9	0.75393.05	0.74708.00	0.00685.06	51	0.73327.68	0.72573.08	0.00754.61
10	0.75322.54	0.74635.13	0.00687.32	50	0.73260.55	0.72503.56	0.00756.99
11	0.75252.16	0.74562.57	0.00689.59	49	0.73193.53	0.72434.16	0.00759.37
12	0.75181.89	0.74490.03	0.00691.86	48	0.73126.62	0.72364.86	0.00761.76
13	0.75111.73	0.74417.60	0.00694.13	47	0.73059.81	0.72295.66	0.00764.15
14	0.75041.70	0.74345.28	0.00696.41	46	0.72993.11	0.72226.57	0.00766.54
15	0.74971.78	0.74273.08	0.00698.69	45	0.72926.52	0.72157.58	0.00768.94
16	0.74901.97	0.74200.99	0.00700.98	44	0.72860.03	0.72088.69	0.00771.34
17	0.74832.28	0.74129.01	0.00703.27	43	0.72793.65	0.72019.91	0.00773.74
18	0.74762.71	0.74057.15	0.00705.56	42	0.72727.37	0.71951.22	0.00776.15
19	0.74693.25	0.73985.35	0.00707.86	41	0.72661.20	0.71883.64	0.00778.56
20	0.74623.91	0.73913.75	0.00710.16	40	0.72595.13	0.71814.15	0.00780.98
21	0.74554.68	0.73842.22	0.00712.47	39	0.72529.17	0.71745.77	0.00783.40
22	0.74485.56	0.73770.79	0.00714.78	38	0.72463.31	0.71677.49	0.00785.82
23	0.74416.56	0.73699.47	0.00717.09	37	0.72397.55	0.71609.30	0.00788.25
24	0.74347.67	0.73628.27	0.00719.41	36	0.72331.89	0.71541.22	0.00790.68
25	0.74278.90	0.73557.17	0.00721.73	35	0.72266.34	0.71473.23	0.00793.11
26	0.74210.23	0.73486.18	0.00724.05	34	0.72200.89	0.71405.34	0.00795.55
27	0.74141.68	0.73415.30	0.00726.38	33	0.72135.55	0.71337.55	0.00797.99
28	0.74073.24	0.73344.53	0.00728.71	32	0.72070.30	0.71269.86	0.00800.44
29	0.74004.91	0.73273.87	0.00731.05	31	0.72005.16	0.71202.27	0.00802.89
30	0.73936.70	0.73203.31	0.00733.39	30	0.71940.12	0.71134.77	0.00805.34
Secantes.	Tangent.	Sinus.	M.	Secantes.	Tangent.	Sinus.	M.

Grad.79

O 2

Grad.79

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.
11 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentis.	Secantes.	Sinus.	Tangentis.	Secantes.	Min.
0	1,908,090	1,907,205	10,187,768	9,816,274	51,445,540	53,408,431	60
Diff.	28,546	30,105	3,805	3,591	787,188	772,507	Diff.
10	1,936,636	1,974,008	10,192,973	9,810,680	50,612,312	51,635,944	50
Diff.	28,530	30,140	5,189	3,675	764,321	749,640	Diff.
20	1,965,166	1,004,148	10,198,872	9,805,100	49,849,027	50,886,184	40
Diff.	28,512	30,175	5,995	3,758	742,457	727,767	Diff.
30	1,993,679	1,034,133	10,204,867	9,799,547	49,151,570	50,158,517	30
Diff.	28,497	30,212	6,084	3,841	721,515	706,830	Diff.
40	2,022,176	1,064,034	10,210,951	9,793,906	48,430,041	49,451,687	20
Diff.	28,479	30,247	6,181	3,923	701,478	716,780	Diff.
50	2,050,655	1,093,881	10,217,132	9,788,183	47,728,567	48,746,907	10
Diff.	28,462	30,284	6,275	4,007	682,166	667,564	Diff.
60	2,079,117	1,123,585	10,223,407	9,782,476	47,046,301	48,097,343	0

Grad. 78

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0,00000,00. Nihil.

11 Grad.

11 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.
0	0.71940.11	0.71134.77	0.00805.34	60	30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30
1	0.71875.17	0.71067.37	0.00807.80	59	31	0.69972.42	0.69089.12	0.00883.30	29
2	0.71810.33	0.71000.07	0.00810.26	58	32	0.69910.47	0.69024.59	0.00885.88	28
3	0.71745.59	0.70931.87	0.00812.73	57	33	0.69848.60	0.68960.15	0.00888.46	27
4	0.71680.95	0.70865.76	0.00815.20	56	34	0.69786.83	0.68895.79	0.00891.04	26
5	0.71616.41	0.70798.74	0.00817.67	55	35	0.69725.15	0.68831.52	0.00893.63	25
6	0.71551.97	0.70731.83	0.00820.14	54	36	0.69663.56	0.68767.34	0.00896.22	24
7	0.71487.63	0.70665.00	0.00822.63	53	37	0.69602.06	0.68703.25	0.00898.81	23
8	0.71423.39	0.70598.28	0.00825.11	52	38	0.69540.66	0.68639.24	0.00901.41	22
9	0.71359.24	0.70531.64	0.00827.60	51	39	0.69479.34	0.68575.32	0.00904.02	21
10	0.71295.20	0.70465.11	0.00830.09	50	40	0.69418.11	0.68511.49	0.00906.62	20
11	0.71231.25	0.70398.66	0.00832.59	49	41	0.69356.97	0.68447.74	0.00909.23	19
12	0.71167.40	0.70331.31	0.00835.08	48	42	0.69295.93	0.68384.08	0.00911.85	18
13	0.71103.64	0.70266.05	0.00837.59	47	43	0.69234.97	0.68320.50	0.00914.47	17
14	0.71039.99	0.70199.89	0.00840.10	46	44	0.69174.10	0.68257.01	0.00917.09	16
15	0.70976.43	0.70133.82	0.00842.61	45	45	0.69113.32	0.68193.60	0.00919.71	15
16	0.70912.96	0.70067.84	0.00845.12	44	46	0.69052.63	0.68130.28	0.00922.34	14
17	0.70849.60	0.70001.96	0.00847.64	43	47	0.68992.02	0.68067.05	0.00924.98	13
18	0.70786.33	0.69936.17	0.00850.16	42	48	0.68931.51	0.68003.89	0.00927.61	12
19	0.70723.15	0.69870.46	0.00852.69	41	49	0.68871.08	0.67940.82	0.00930.26	11
20	0.70660.07	0.69804.86	0.00855.22	40	50	0.68810.74	0.67877.84	0.00932.90	10
21	0.70597.09	0.69739.34	0.00857.75	39	51	0.68750.49	0.67814.94	0.00935.55	9
22	0.70534.20	0.69673.91	0.00860.29	38	52	0.68690.32	0.67752.12	0.00938.20	8
23	0.70471.41	0.69608.57	0.00862.83	37	53	0.68630.24	0.67689.39	0.00940.86	7
24	0.70408.71	0.69543.33	0.00865.38	36	54	0.68570.25	0.67626.73	0.00943.52	6
25	0.70346.10	0.69478.17	0.00867.93	35	55	0.68510.35	0.67564.16	0.00946.18	5
26	0.70283.59	0.69413.11	0.00870.48	34	56	0.68450.53	0.67501.68	0.00948.85	4
27	0.70221.17	0.69348.13	0.00873.04	33	57	0.68390.79	0.67439.27	0.00951.52	3
28	0.70158.84	0.69283.25	0.00875.60	32	58	0.68331.15	0.67376.95	0.00954.20	2
29	0.70096.61	0.69218.45	0.00878.16	31	59	0.68271.59	0.67314.71	0.00956.88	1
30	0.70034.47	0.69153.74	0.00880.73	30	60	0.68212.11	0.67252.55	0.00959.56	0
Secantes -	Tangent. -	Sinus -	M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus -	M.	

Grad. 78 11

Grad. 78

Edifferens numeros Artificiales.

885

NUMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

12 Grad.

12 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,079,117	2,135,161	10,123,107	9,781,476	47,046,161	48,097,143	60
Diff.	18,444	30,393	6,366	6,090	663,904	649,137	Diff.
10	2,107,561	2,155,918	10,129,773	9,775,386	46,382,157	47,448,506	50
Diff.	28,457	30,490	6,461	6,174	646,170	631,458	Diff.
20	2,135,988	2,186,448	10,136,128	9,769,115	45,736,187	46,816,748	40
Diff.	28,408	30,499	6,517	6,215	629,502	614,485	Diff.
30	2,164,396	2,216,947	10,142,795	9,762,960	45,107,085	46,203,163	30
Diff.	28,390	30,538	6,654	6,337	611,904	598,183	Diff.
40	2,192,786	2,247,485	10,149,449	9,756,633	44,494,181	45,604,080	20
Diff.	28,372	30,578	6,745	6,420	597,241	582,515	Diff.
50	2,221,158	2,278,063	10,156,194	9,750,203	43,896,940	45,015,565	10
Diff.	28,353	30,619	6,845	6,502	581,181	567,450	Diff.
60	2,249,511	2,308,682	10,163,039	9,743,701	43,314,759	44,441,115	0

Grad.77

NUMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

12 Grad.

12 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. -	Secantes -	M.
0	0.6812.11	0.6725.55	0.00959.56	60	30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30
1	0.6815.27	0.67190.47	0.00962.25	59	31	0.66409.38	0.65364.73	0.01044.65	29
2	0.68093.41	0.67128.47	0.00964.94	58	32	0.66352.51	0.65305.06	0.01047.46	28
3	0.68034.19	0.67066.55	0.00967.63	57	33	0.66295.72	0.65245.46	0.01050.27	27
4	0.67975.05	0.67004.72	0.00970.33	56	34	0.66239.01	0.65185.93	0.01053.08	26
5	0.67916.00	0.66942.96	0.00973.03	55	35	0.66182.38	0.65126.48	0.01055.90	25
6	0.67857.03	0.66881.28	0.00975.74	54	36	0.66125.82	0.65067.10	0.01058.72	24
7	0.67798.14	0.66819.69	0.00978.45	53	37	0.66069.35	0.65007.80	0.01061.55	23
8	0.67739.34	0.66758.17	0.00981.17	52	38	0.66012.94	0.64948.57	0.01064.38	22
9	0.67680.62	0.66696.73	0.00983.88	51	39	0.65956.62	0.64889.41	0.01067.21	21
10	0.67621.98	0.66635.37	0.00986.61	50	40	0.65900.37	0.64830.32	0.01070.05	20
11	0.67563.43	0.66574.09	0.00989.33	49	41	0.65844.20	0.64771.31	0.01072.89	19
12	0.67504.95	0.66512.89	0.00992.06	48	42	0.65788.10	0.64712.37	0.01075.73	18
13	0.67446.56	0.66451.77	0.00994.79	47	43	0.65732.08	0.64653.50	0.01078.58	17
14	0.67388.26	0.66390.73	0.00997.53	46	44	0.65676.14	0.64594.70	0.01081.44	16
15	0.67330.03	0.66329.76	0.01000.27	45	45	0.65620.27	0.64535.98	0.01084.29	15
16	0.67271.89	0.66268.87	0.01003.02	44	46	0.65564.48	0.64477.33	0.01087.15	14
17	0.67213.83	0.66208.06	0.01005.77	43	47	0.65508.76	0.64418.74	0.01090.02	13
18	0.67155.84	0.66147.33	0.01008.52	42	48	0.65453.12	0.64360.23	0.01092.89	12
19	0.67097.94	0.66086.67	0.01011.27	41	49	0.65397.55	0.64301.79	0.01095.76	11
20	0.67040.12	0.66026.09	0.01014.03	40	50	0.65342.06	0.64243.42	0.01098.63	10
21	0.66982.39	0.65965.59	0.01016.80	39	51	0.65286.64	0.64185.13	0.01101.51	9
22	0.66924.73	0.65905.16	0.01019.57	38	52	0.65231.30	0.64126.90	0.01104.40	8
23	0.66867.15	0.65844.81	0.01022.34	37	53	0.65176.03	0.64068.74	0.01107.29	7
24	0.66809.65	0.65784.54	0.01025.11	36	54	0.65120.83	0.64010.65	0.01110.18	6
25	0.66752.23	0.65724.34	0.01027.89	35	55	0.65065.71	0.63952.64	0.01113.07	5
26	0.66694.89	0.65664.22	0.01030.68	34	56	0.65010.66	0.63894.69	0.01115.97	4
27	0.66637.63	0.65604.17	0.01033.46	33	57	0.64955.68	0.63836.81	0.01118.87	3
28	0.66580.45	0.65544.20	0.01036.26	32	58	0.64900.78	0.63779.00	0.01121.78	2
29	0.66523.35	0.65484.30	0.01039.05	31	59	0.64845.95	0.63721.26	0.01124.69	1
30	0.66466.32	0.65424.48	0.01041.85	30	60	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	0
Secantes -				Tangent. -				Sinus +	

Grad.77

Grad.77

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

13 Grad.

13 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,449,511	2,308,682	10,263,039	9,743,701	43,214,759	4,445,411	60
Diff.	18,333	30,660	6,243	6,185	167,693	51,297	Diff.
10	2,477,944	2,339,342	10,269,982	9,737,116	42,947,066	43,901,158	50
Diff.	28,433	30,703	7,035	6,668	55,374	139,008	Diff.
20	2,506,159	2,370,044	10,277,017	9,730,448	42,673,318	43,632,150	40
Diff.	28,215	30,743	7,135	6,749	54,032	135,574	Diff.
30	2,534,454	2,400,787	10,284,112	9,723,699	42,401,998	43,361,576	30
Diff.	28,295	30,788	7,233	6,832	52,734	132,633	Diff.
40	2,562,729	2,431,575	10,291,385	9,716,867	42,171,614	43,091,943	20
Diff.	28,354	30,830	7,335	6,913	51,419	129,158	Diff.
50	2,590,984	2,462,401	10,298,710	9,709,951	41,940,700	42,823,785	10
Diff.	28,413	30,875	7,435	6,997	50,189	126,000	Diff.
60	2,619,219	2,493,280	10,306,135	9,703,957	41,707,209	42,551,655	0

Grad. 76

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

13 Grad.

13 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes -	M.		
0	0.64791.20	0.63663.59	0.01127.61	60	30	0.63181.47	0.61964.63	0.01216.85	30		
1	0.64736.51	0.63605.99	0.01130.53	59	31	0.63128.89	0.61909.00	0.01219.88	29		
2	0.64681.90	0.63548.45	0.01133.45	58	32	0.63076.37	0.61853.45	0.01222.92	28		
3	0.64627.36	0.63490.99	0.01136.37	57	33	0.63023.92	0.61797.95	0.01225.96	27		
4	0.64572.90	0.63433.59	0.01139.30	56	34	0.62971.53	0.61742.52	0.01229.01	26		
5	0.64518.50	0.63376.26	0.01142.24	55	35	0.62919.21	0.61687.15	0.01232.06	25		
6	0.64464.18	0.63319.00	0.01145.18	54	36	0.62866.96	0.61631.84	0.01235.12	24		
7	0.64409.93	0.63261.81	0.01148.12	53	37	0.62814.77	0.61576.60	0.01238.17	23		
8	0.64355.74	0.63204.68	0.01151.06	52	38	0.62762.65	0.61521.42	0.01241.24	22		
9	0.64301.64	0.63147.62	0.01154.01	51	39	0.62710.60	0.61466.30	0.01244.30	21		
10	0.64247.60	0.63090.63	0.01156.97	50	40	0.62658.61	0.61411.24	0.01247.37	20		
11	0.64193.63	0.63033.71	0.01159.92	49	41	0.62606.69	0.61356.24	0.01250.45	19		
12	0.64139.73	0.62976.85	0.01162.88	48	42	0.62554.83	0.61301.31	0.01253.52	18		
13	0.64085.91	0.62920.06	0.01165.85	47	43	0.62503.04	0.61246.44	0.01256.61	17		
14	0.64032.15	0.62863.33	0.01168.82	46	44	0.62451.32	0.61191.63	0.01259.69	16		
15	0.63978.46	0.62806.67	0.01171.79	45	45	0.62399.66	0.61136.88	0.01262.78	15		
16	0.63924.85	0.62750.08	0.01174.77	44	46	0.62348.06	0.61082.19	0.01265.87	14		
17	0.63871.30	0.62693.55	0.01177.75	43	47	0.62296.53	0.61027.56	0.01268.97	13		
18	0.63817.83	0.62637.09	0.01180.73	42	48	0.62245.07	0.60973.00	0.01272.07	12		
19	0.63764.42	0.62580.70	0.01183.72	41	49	0.62193.67	0.60918.49	0.01275.18	11		
20	0.63711.08	0.62524.37	0.01186.71	40	50	0.62142.33	0.60864.05	0.01278.29	10		
21	0.63657.81	0.62468.10	0.01189.71	39	51	0.62091.06	0.60809.66	0.01281.40	9		
22	0.63604.61	0.62411.90	0.01192.71	38	52	0.62039.85	0.60755.34	0.01284.51	8		
23	0.63551.48	0.62355.77	0.01195.71	37	53	0.61988.71	0.60701.07	0.01287.64	7		
24	0.63498.42	0.62299.70	0.01198.72	36	54	0.61937.63	0.60646.87	0.01290.76	6		
25	0.63445.42	0.62243.69	0.01201.73	35	55	0.61886.61	0.60592.73	0.01293.89	5		
26	0.63392.50	0.62187.75	0.01204.75	34	56	0.61835.66	0.60538.64	0.01297.02	4		
27	0.63339.64	0.62131.87	0.01207.77	33	57	0.61784.77	0.60484.62	0.01300.16	3		
28	0.63286.85	0.62076.06	0.01210.79	32	58	0.61733.95	0.60430.65	0.01303.30	2		
29	0.63234.13	0.62020.31	0.01213.82	31	59	0.61683.18	0.60376.74	0.01306.44	1		
30	0.63181.47	0.61964.83	0.01216.85	30	60	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	0		
Secantes -				Tangent. -	Sinus +	M.	M.	Secantes -	Tangent. -	Sinus +	M.

Grad. 76 11

Grad. 76

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

14 Grad.

14 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,419,312,9	3,493,180,	10,306,115,	9,703,917,	40,107,809,	41,331,051,	60
Diff.	18,314,4	30,920,	7,131,	7,078,	49,129,1	476,13,	Diff.
10	3,447,433,	3,514,200,	10,313,660,	9,695,879,	39,616,118,	40,359,130,	50
Diff.	28,119,4	30,965,	7,162,	7,161,	48,099,8	465,316,	Diff.
20	3,475,161,7	3,535,165,	10,321,128,	9,688,718,	39,136,410,	40,393,804,	40
Diff.	28,173,	31,011,	7,172,	7,142,	46,928,9	454,512,	Diff.
30	3,503,180,	3,556,176,	10,329,903,	9,681,247,6	38,667,131,	39,939,921,	30
Diff.	28,151,2	31,048,	7,182,	7,134,	45,831,0	444,068,	Diff.
40	3,531,195,2	3,577,134,	10,336,813,	9,674,152,	38,208,281,	39,491,224,	20
Diff.	28,130,	31,101,	7,192,	7,106,	44,763,	433,974,	Diff.
50	3,560,082,	3,648,335,	10,344,743,	9,666,746,	37,759,159,	39,061,210,	10
Diff.	28,108,	31,153,	8,019,	7,199,	43,901,1	424,217,	Diff.
60	3,588,190,	3,679,492,	10,352,782,	9,659,258,	37,320,508,	38,637,031,	0

Grad.75

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

I 14 Grad.

II 14 Grad.

M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent. +	Secantes —	M.
0	0.61632.48	0.60322.89	0.01309.59	60	30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30
1	0.61581.85	0.60269.11	0.01312.74	59	31	0.60091.22	0.58682.11	0.01409.11	29
2	0.61531.27	0.60215.37	0.01315.90	58	32	0.60042.46	0.58630.07	0.01412.38	28
3	0.61480.76	0.60161.70	0.01319.06	57	33	0.59993.75	0.58578.09	0.01415.66	27
4	0.61430.31	0.60108.09	0.01322.22	56	34	0.59945.11	0.58526.17	0.01418.94	26
5	0.61379.92	0.60054.53	0.01325.39	55	35	0.59896.52	0.58474.30	0.01422.23	25
6	0.61329.60	0.60001.04	0.01328.56	54	36	0.59847.99	0.58422.48	0.01425.51	24
7	0.61279.33	0.59947.60	0.01331.73	53	37	0.59799.52	0.58370.72	0.01428.81	23
8	0.61229.13	0.59894.22	0.01334.91	52	38	0.59751.11	0.58319.01	0.01432.10	22
9	0.61178.99	0.59840.90	0.01338.09	51	39	0.59702.76	0.58267.35	0.01435.40	21
10	0.61128.91	0.59787.63	0.01341.28	50	40	0.59654.46	0.58215.75	0.01438.71	20
11	0.61078.89	0.59734.42	0.01344.47	49	41	0.59606.22	0.58164.20	0.01442.02	19
12	0.61028.94	0.59681.27	0.01347.67	48	42	0.59558.04	0.58112.71	0.01445.33	18
13	0.60979.04	0.59628.18	0.01350.87	47	43	0.59509.91	0.58061.26	0.01448.65	17
14	0.60929.21	0.59575.14	0.01354.07	46	44	0.59461.84	0.58009.87	0.01451.97	16
15	0.60879.43	0.59522.16	0.01357.27	45	45	0.59413.83	0.57958.54	0.01455.29	15
16	0.60829.72	0.59469.24	0.01360.48	44	46	0.59365.87	0.57907.25	0.01458.62	14
17	0.60780.07	0.59416.37	0.01363.70	43	47	0.59317.97	0.57856.02	0.01461.95	13
18	0.60730.48	0.59363.56	0.01366.92	42	48	0.59270.13	0.57804.85	0.01465.29	12
19	0.60680.95	0.59310.81	0.01370.14	41	49	0.59222.34	0.57753.72	0.01468.62	11
20	0.60631.48	0.59258.11	0.01373.37	40	50	0.59174.61	0.57702.65	0.01471.97	10
21	0.60582.06	0.59205.47	0.01376.60	39	51	0.59126.94	0.57651.62	0.01475.32	9
22	0.60532.71	0.59152.88	0.01379.83	38	52	0.59079.32	0.57600.65	0.01478.67	8
23	0.60483.42	0.59100.35	0.01383.07	37	53	0.59031.76	0.57549.74	0.01482.02	7
24	0.60434.19	0.59047.88	0.01386.31	36	54	0.58984.25	0.57498.87	0.01485.38	6
25	0.60385.01	0.58995.46	0.01389.55	35	55	0.58936.80	0.57448.06	0.01488.75	5
26	0.60335.90	0.58943.10	0.01392.80	34	56	0.58889.41	0.57397.29	0.01492.11	4
27	0.60286.85	0.58890.79	0.01396.06	33	57	0.58842.07	0.57346.58	0.01495.48	3
28	0.60237.85	0.58838.54	0.01399.31	32	58	0.58794.78	0.57295.92	0.01498.86	2
29	0.60188.91	0.58786.34	0.01402.58	31	59	0.58747.55	0.57245.31	0.01502.24	1
30	0.60140.04	0.58734.19	0.01405.84	30	60	0.58700.38	0.57194.75	0.01505.62	0
Secantes — Tangent. — Sinus +				M.	M.	Secantes — Tangent. — Sinus +			

Grad.75II

Grad.75

NUMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

15 Grad.

15 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,158,190,	3,679,192,	10,352,762,	9,659,253,	37,320,508,	38,637,033,	60
Diff.	28,087,	312,012,	8,121,	7,179,	429,181,	44,4782,	Diff.
10	2,166,172,	3,719,693,	10,360,881,	9,651,663,	36,890,927,	38,222,315,	50
Diff.	28,065,	312,511,	8,220,	7,651,	429,460,	40,655,	Diff.
20	2,164,144,	3,741,944,	10,369,101,	9,644,037,	36,470,467,	37,816,596,	40
Diff.	28,042,	312,921,	8,321,	7,732,	421,632,	39,621,	Diff.
30	2,167,130,	3,773,245,	10,377,422,	9,636,305,	36,058,825,	37,419,775,	30
Diff.	28,019,	312,332,	8,422,	7,812,	403,086,	38,226,	Diff.
40	2,170,140,	3,804,597,	10,385,844,	9,628,490,	35,651,749,	37,031,906,	20
Diff.	27,997,	312,022,	8,524,	7,896,	394,812,	37,928,	Diff.
50	2,172,140,	3,825,999,	10,394,368,	9,620,594,	35,260,922,	36,651,518,	10
Diff.	27,974,	312,455,	8,626,	7,977,	386,794,	37,196,	Diff.
60	2,175,174,	3,867,414,	10,402,994,	9,612,617,	34,874,144,	36,279,553,	0

Grad.74

NUMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000.00. *Nihil.*

15 Grad.

15 Grad.

M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.	M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.			
0	0.5700.38	0.57194.75	0.01505.62	60	30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30			
1	0.58653.26	0.57144.25	0.01509.01	59	31	0.57264.59	0.55652.14	0.01612.45	29			
2	0.58606.19	0.57093.79	0.01512.40	58	32	0.57219.11	0.55603.15	0.01615.96	28			
3	0.58559.18	0.57043.39	0.01515.80	57	33	0.57173.69	0.55554.21	0.01619.48	27			
4	0.58512.22	0.56993.03	0.01519.19	56	34	0.57128.31	0.55505.32	0.01622.99	26			
5	0.58465.32	0.56942.73	0.01522.60	55	35	0.57083.00	0.55456.48	0.01626.52	25			
6	0.58418.48	0.56892.47	0.01526.00	54	36	0.57037.72	0.55407.68	0.01630.04	24			
7	0.58371.68	0.56842.27	0.01529.41	53	37	0.56992.50	0.55358.93	0.01633.57	23			
8	0.58324.94	0.56792.11	0.01532.83	52	38	0.56947.33	0.55310.22	0.01637.10	22			
9	0.58278.26	0.56742.01	0.01536.25	51	39	0.56902.21	0.55261.57	0.01640.64	21			
10	0.58231.63	0.56691.96	0.01539.67	50	40	0.56857.14	0.55212.96	0.01644.18	20			
11	0.58185.05	0.56641.95	0.01543.10	49	41	0.56812.12	0.55164.39	0.01647.73	19			
12	0.58138.52	0.56592.00	0.01546.53	48	42	0.56767.15	0.55115.87	0.01651.28	18			
13	0.58092.05	0.56542.09	0.01549.96	47	43	0.56722.23	0.55067.40	0.01654.83	17			
14	0.58045.64	0.56492.24	0.01553.40	46	44	0.56677.36	0.55018.98	0.01658.39	16			
15	0.57999.27	0.56442.43	0.01556.84	45	45	0.56632.54	0.54970.60	0.01661.95	15			
16	0.57952.96	0.56392.67	0.01560.29	44	46	0.56587.77	0.54922.26	0.01665.51	14			
17	0.57906.70	0.56342.96	0.01563.74	43	47	0.56543.06	0.54873.98	0.01669.08	13			
18	0.57860.50	0.56293.30	0.01567.19	42	48	0.56498.39	0.54825.73	0.01672.65	12			
19	0.57814.34	0.56243.69	0.01570.65	41	49	0.56453.77	0.54777.54	0.01676.23	11			
20	0.57768.24	0.56194.13	0.01574.11	40	50	0.56409.20	0.54729.39	0.01679.81	10			
21	0.57722.20	0.56144.62	0.01577.58	39	51	0.56364.68	0.54681.28	0.01683.39	9			
22	0.57676.20	0.56095.15	0.01581.05	38	52	0.56320.20	0.54633.22	0.01686.98	8			
23	0.57630.26	0.56045.74	0.01584.52	37	53	0.56275.78	0.54585.21	0.01690.58	7			
24	0.57584.37	0.55996.37	0.01588.00	36	54	0.56231.41	0.54537.24	0.01694.17	6			
25	0.57538.53	0.55947.05	0.01591.48	35	55	0.56187.08	0.54489.31	0.01697.77	5			
26	0.57492.74	0.55897.78	0.01594.97	34	56	0.56142.81	0.54441.43	0.01701.38	4			
27	0.57447.01	0.55848.55	0.01598.46	33	57	0.56098.58	0.54393.59	0.01704.99	3			
28	0.57401.33	0.55799.38	0.01601.95	32	58	0.56054.40	0.54345.80	0.01708.60	2			
29	0.57355.70	0.55750.25	0.01605.45	31	59	0.56010.27	0.54298.06	0.01712.22	1			
30	0.57310.12	0.55701.17	0.01608.95	30	60	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	0			
Secantes→			Tangent→	Sinus→			M.	M.	Secantes→	Tangent→	Sinus→	M.

Grad.7411

Grad.74

NUMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille millions.*
16 Grad. 16 Grad.

Min.	Sinus.	Tangent.	Secantes.	Sinus.	Tangent.	Secantes.	Min.
0	1,756,374	2,867,645	10,401,994	9,611,617	34,874,144	36,279,553	60
Diff.	27,191	3,157	7,851	8,059	37,902	36,190	Diff.
10	2,784,242	2,893,961	10,410,845	9,604,558	34,495,110	35,915,363	50
Diff.	27,872	3,156	9,709	8,140	37,139	35,665	Diff.
20	2,816,251	2,920,521	10,420,554	9,596,410	34,123,626	35,587,102	40
Diff.	27,992	3,164	8,935	8,224	36,193	34,934	Diff.
30	2,840,153	2,942,135	10,429,829	9,588,197	33,759,434	35,209,365	30
Diff.	27,879	3,162	9,039	8,303	35,710	34,155	Diff.
40	2,868,052	2,959,803	10,433,528	9,579,895	33,402,326	34,867,110	20
Diff.	27,855	3,174	9,142	8,383	35,025	35,537	Diff.
50	2,895,882	2,982,557	10,447,670	9,571,151	33,052,091	34,513,551	10
Diff.	27,820	3,178	9,248	8,464	34,565	34,869	Diff.
60	2,923,717	3,057,907	10,456,918	9,563,048	32,708,526	34,203,061	0

Grad. 73

NUMERATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

I 16 Grad.

II 16 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	
0	0.55966.19	0.54250.36	0.01715.84	60	30	0.54665.82	0.52339.52	0.01826.30	30
1	0.55922.16	0.54202.70	0.01719.46	59	31	0.54623.19	0.52793.15	0.01830.05	29
2	0.55878.18	0.54155.09	0.01723.09	58	32	0.54580.61	0.52746.82	0.01833.80	28
3	0.55834.24	0.54107.52	0.01726.72	57	33	0.54538.08	0.52700.53	0.01837.55	27
4	0.55790.35	0.54059.99	0.01730.36	56	34	0.54495.59	0.52654.28	0.01841.30	26
5	0.55746.51	0.54012.51	0.01734.00	55	35	0.54453.14	0.52608.08	0.01845.06	25
6	0.55702.72	0.53965.08	0.01737.62	54	36	0.54410.74	0.52561.92	0.01848.83	24
7	0.55658.97	0.53917.68	0.01741.29	53	37	0.54368.39	0.52515.79	0.01852.60	23
8	0.55615.28	0.53870.33	0.01744.94	52	38	0.54326.08	0.52469.71	0.01856.37	22
9	0.55571.63	0.53822.03	0.01748.60	51	39	0.54283.82	0.52423.67	0.01860.14	21
10	0.55528.03	0.53775.77	0.01752.26	50	40	0.54241.60	0.52377.67	0.01863.92	20
11	0.55484.47	0.53728.55	0.01755.92	49	41	0.54199.42	0.52331.71	0.01867.71	19
12	0.55440.96	0.53681.37	0.01759.59	48	42	0.54157.29	0.52285.79	0.01871.50	18
13	0.55397.50	0.53634.24	0.01763.26	47	43	0.54115.20	0.52239.91	0.01875.29	17
14	0.55354.09	0.53587.15	0.01766.94	46	44	0.54073.16	0.52194.08	0.01879.09	16
15	0.55310.73	0.53540.10	0.01770.62	45	45	0.54031.16	0.52148.28	0.01882.89	15
16	0.55267.41	0.53493.10	0.01774.31	44	46	0.53989.21	0.52102.52	0.01886.69	14
17	0.55224.14	0.53446.14	0.01777.99	43	47	0.53947.30	0.52056.81	0.01890.50	13
18	0.55180.91	0.53399.22	0.01781.69	42	48	0.53905.44	0.52011.13	0.01894.31	12
19	0.55137.73	0.53352.35	0.01785.38	41	49	0.53863.62	0.51965.49	0.01898.13	11
20	0.55094.60	0.53305.52	0.01789.08	40	50	0.53821.84	0.51919.89	0.01901.95	10
21	0.55051.51	0.53258.73	0.01792.79	39	51	0.53780.11	0.51874.34	0.01905.77	9
22	0.55008.47	0.53211.98	0.01796.49	38	52	0.53738.42	0.51828.82	0.01909.60	8
23	0.54965.48	0.53165.27	0.01800.21	37	53	0.53696.77	0.51783.34	0.01913.43	7
24	0.54922.53	0.53118.61	0.01803.92	36	54	0.53655.17	0.51737.90	0.01917.27	6
25	0.54879.63	0.53071.99	0.01807.64	35	55	0.53613.61	0.51692.50	0.01921.11	5
26	0.54836.78	0.53025.41	0.01811.37	34	56	0.53572.10	0.51647.14	0.01924.95	4
27	0.54793.97	0.52978.88	0.01815.10	33	57	0.53530.62	0.51601.82	0.01928.80	3
28	0.54751.21	0.52932.38	0.01818.83	32	58	0.53489.19	0.51556.54	0.01932.65	2
29	0.54708.49	0.52885.93	0.01822.56	31	59	0.53447.81	0.51511.30	0.01936.51	1
30	0.54665.82	0.52839.52	0.01826.30	30	60	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	0
Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	

Grad. 73

P

Grad. 73

NUMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

17 Grad.

17 Grad.

Min.	Sinus	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	2,923,727	3,017,302	10,456,918	9,563,048	3,2708,126	3,4203,066	60
Diff.	27,875	31,836	9,353	8,546	33,77048	3,312,16	Diff.
10	2,951,151	3,089,143	10,466,370	9,554,102	3,237,1478	3,3880,820	50
Diff.	27,781	31,293	9,458	8,626	33,0340	3,35920	Diff.
20	2,979,030	3,121,036	10,475,728	9,545,187	3,2040,638	3,364,900	40
Diff.	27,755	31,191	9,563	8,707	32,4690	3,3080,5	Diff.
30	2,997,058	3,153,988	10,485,191	9,537,169	3,1715,948	3,3255,095	30
Diff.	27,730	31,090	9,670	8,787	31,8714	3,303,861	Diff.
40	3,024,238	3,186,998	10,494,961	9,528,322	3,1397,194	3,293,124	20
Diff.	27,704	3,1069	9,777	8,868	31,2984	3,283,085	Diff.
50	3,062,149	3,227,067	10,504,733	9,519,134	3,1084,120	3,265,3149	10
Diff.	27,678	3,130	9,884	8,949	30,7375	3,242,469	Diff.
60	3,099,170	3,249,197	10,514,612	9,510,165	3,0776,835	3,223,606	0

Grad.72

NUMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

17 Grad.

17 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.
0	0.53406.47	0.51466.10	0.01940.37	60	30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30
1	0.53365.17	0.51420.93	0.01944.23	59	31	0.52145.77	0.50083.74	0.02062.04	29
2	0.53323.91	0.51375.81	0.01948.10	58	32	0.52105.77	0.50039.74	0.02066.02	28
3	0.53282.70	0.51330.72	0.01951.97	57	33	0.52065.80	0.49995.78	0.02070.02	27
4	0.53241.52	0.51285.67	0.01955.85	56	34	0.52025.88	0.49951.86	0.02074.02	26
5	0.53200.40	0.51240.67	0.01959.73	55	35	0.51985.99	0.49907.97	0.02078.02	25
6	0.53159.31	0.51195.70	0.01963.61	54	36	0.51946.15	0.49864.12	0.02082.02	24
7	0.53118.27	0.51150.76	0.01967.50	53	37	0.51906.34	0.49820.31	0.02086.03	23
8	0.53077.27	0.51105.87	0.01971.40	52	38	0.51866.58	0.49776.53	0.02090.04	22
9	0.53036.31	0.51061.02	0.01975.29	51	39	0.51826.85	0.49732.79	0.02094.06	21
10	0.52995.39	0.51016.20	0.01979.19	50	40	0.51787.17	0.49689.08	0.02098.08	20
11	0.52954.52	0.50971.42	0.01983.10	49	41	0.51747.52	0.49645.41	0.02102.11	19
12	0.52913.69	0.50926.68	0.01987.01	48	42	0.51707.92	0.49601.78	0.02106.14	18
13	0.52872.90	0.50881.98	0.01990.92	47	43	0.51668.35	0.49558.18	0.02110.17	17
14	0.52832.15	0.50837.31	0.01994.84	46	44	0.51628.83	0.49514.62	0.02114.21	16
15	0.52791.44	0.50792.69	0.01998.76	45	45	0.51589.34	0.49471.09	0.02118.25	15
16	0.52750.78	0.50748.10	0.02002.68	44	46	0.51549.90	0.49427.60	0.02122.30	14
17	0.52710.15	0.50703.54	0.02006.61	43	47	0.51510.49	0.49384.14	0.02126.35	13
18	0.52669.57	0.50659.03	0.02010.54	42	48	0.51471.12	0.49340.72	0.02130.40	12
19	0.52629.03	0.50614.55	0.02014.48	41	49	0.51431.80	0.49297.33	0.02134.46	11
20	0.52588.54	0.50570.12	0.02018.42	40	50	0.51392.51	0.49253.98	0.02138.52	10
21	0.52548.08	0.50525.71	0.02022.36	39	51	0.51353.26	0.49210.67	0.02142.59	9
22	0.52507.66	0.50481.35	0.02026.31	38	52	0.51314.05	0.49167.39	0.02146.66	8
23	0.52467.29	0.50437.02	0.02030.27	37	53	0.51274.88	0.49124.14	0.02150.73	7
24	0.52426.96	0.50392.73	0.02034.22	36	54	0.51235.74	0.49080.93	0.02154.81	6
25	0.52386.66	0.50348.48	0.02038.18	35	55	0.51196.65	0.49037.76	0.02158.89	5
26	0.52346.41	0.50304.26	0.02042.15	34	56	0.51157.60	0.48994.61	0.02162.98	4
27	0.52306.20	0.50260.09	0.02046.12	33	57	0.51118.58	0.48951.51	0.02167.07	3
28	0.52266.04	0.50215.94	0.02050.09	32	58	0.51079.60	0.48908.44	0.02171.17	2
29	0.52225.91	0.50171.84	0.02054.07	31	59	0.51040.66	0.48865.40	0.02175.26	1
30	0.52185.82	0.50127.77	0.02058.05	30	60	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	0
Secantes—			Tangent.—	Sinus—			M.		

Grad.72

Grad.72

Edifferens numeros Artificiales.

891

NVMERI NATVRALES. Sinus Torus est 10,000,000,000. Decies mille millions.
18 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,090,170.	3,249,197.	10,514,622.	9,510,565.	30,776,835.	32,360,680.	60
Diff.	27,651.	32,190.	919,210.	970,290.	30,119,200.	32,700,700.	Diff.
10	3,117,822.	3,281,387.	10,514,614.	9,510,536.	30,474,915.	32,073,673.	50
Diff.	27,656.	32,155.	10,100.	9,110.	29,614.	32,1695.	Diff.
20	3,145,448.	3,323,639.	10,514,714.	9,493,426.	30,178,301.	31,791,978.	40
Diff.	27,629.	32,134.	10,109.	9,190.	29,145.	32,765.	Diff.
30	3,173,047.	3,365,953.	10,514,933.	9,483,366.	29,886,810.	32,515,453.	30
Diff.	27,572.	32,177.	10,131.	9,170.	28,648.	32,149.	Diff.
40	3,200,619.	3,407,330.	10,515,144.	9,473,296.	29,600,432.	32,243,919.	20
Diff.	27,545.	32,144.	10,142.	9,150.	28,137.	32,665.	Diff.
50	3,228,164.	3,448,771.	10,515,369.	9,464,216.	29,318,885.	32,977,363.	10
Diff.	27,518.	32,150.	10,153.	9,131.	27,676.	32,813.	Diff.
60	3,255,682.	3,490,276.	10,515,607.	9,455,125.	29,043,109.	32,715,535.	0

Grad.71

NVMERI RATIONALES. Sinus Torus est 0.00000.00. Nihil.

I 18 Grad.

II 18 Grad.

18 Grad.									
M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.51001.76	0.48822.40	0.02179.37	60	30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30
1	0.50962.90	0.48779.43	0.02183.47	59	31	0.49814.62	0.47506.05	0.02308.57	29
2	0.50924.08	0.48736.49	0.02187.59	58	32	0.49776.92	0.47464.11	0.02312.80	28
3	0.50885.29	0.48693.59	0.02191.70	57	33	0.49739.25	0.47422.21	0.02317.04	27
4	0.50846.53	0.48650.73	0.02195.82	56	34	0.49701.62	0.47380.34	0.02321.28	26
5	0.50807.84	0.48607.90	0.02199.94	55	35	0.49664.03	0.47338.50	0.02325.53	25
6	0.50769.17	0.48565.10	0.02204.07	54	36	0.49626.47	0.47296.69	0.02329.78	24
7	0.50730.54	0.48522.34	0.02208.20	53	37	0.49588.95	0.47254.92	0.02334.03	23
8	0.50691.94	0.48479.61	0.02212.34	52	38	0.49551.47	0.47213.18	0.02338.29	22
9	0.50653.39	0.48436.91	0.02216.47	51	39	0.49514.02	0.47171.47	0.02342.55	21
10	0.50614.87	0.48394.25	0.02220.62	50	40	0.49476.61	0.47129.79	0.02346.82	20
11	0.50576.39	0.48351.62	0.02224.77	49	41	0.49439.23	0.47088.14	0.02351.09	19
12	0.50537.95	0.48309.03	0.02228.91	48	42	0.49401.89	0.47046.53	0.02355.36	18
13	0.50499.54	0.48266.47	0.02233.07	47	43	0.49364.58	0.47004.95	0.02359.64	17
14	0.50461.17	0.48223.94	0.02237.23	46	44	0.49327.31	0.46963.39	0.02363.92	16
15	0.50422.84	0.48181.45	0.02241.40	45	45	0.49290.08	0.46921.87	0.02368.24	15
16	0.50384.55	0.48138.99	0.02245.56	44	46	0.49252.88	0.46880.39	0.02372.50	14
17	0.50346.30	0.48096.56	0.02249.74	43	47	0.49215.72	0.46838.93	0.02376.79	13
18	0.50308.08	0.48054.17	0.02253.91	42	48	0.49178.59	0.46797.50	0.02381.00	12
19	0.50269.90	0.48011.81	0.02258.09	41	49	0.49141.50	0.46756.11	0.02385.39	11
20	0.50231.76	0.47969.48	0.02262.28	40	50	0.49104.44	0.46714.74	0.02389.70	10
21	0.50193.65	0.47927.18	0.02266.46	39	51	0.49067.42	0.46673.41	0.02394.01	9
22	0.50155.58	0.47884.92	0.02270.66	38	52	0.49030.44	0.46632.11	0.02398.33	8
23	0.50117.55	0.47842.70	0.02274.85	37	53	0.48993.49	0.46590.84	0.02402.64	7
24	0.50079.55	0.47800.50	0.02279.05	36	54	0.48956.57	0.46549.60	0.02407.97	6
25	0.50041.60	0.47758.34	0.02283.26	35	55	0.48919.69	0.46508.39	0.02412.30	5
26	0.50003.67	0.47716.21	0.02287.47	34	56	0.48882.84	0.46467.22	0.02416.63	4
27	0.49965.79	0.47674.11	0.02291.68	33	57	0.48846.03	0.46426.07	0.02419.96	3
28	0.49927.94	0.47632.05	0.02295.90	32	58	0.48809.26	0.46384.95	0.02424.30	2
29	0.49890.13	0.47590.01	0.02300.12	31	59	0.48772.51	0.46343.87	0.02428.65	1
30	0.49852.36	0.47548.01	0.02304.34	30	60	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	0
Secantes—		Tangent.—		Sinus+.		M.		M.	
Sinus+.		M.		Secantes—		Tangent.—		Sinus+.	
M.		M.		Sinus+.		M.		M.	

Grad.71

P 2

Grad.71

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

19 Grad.

19 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,255,682	3,443,276	10,576,207	2	3,415,181	3,904,109	30,715,331	60
Diff.	27,490	3,1570	10,648	Diff.	27,113	27,113	27,113	Diff.
10	3,283,172	3,475,846	10,586,851	10	3,441,675	3,769,970	30,458,312	50
Diff.	27,462	3,1637	10,760	Diff.	27,190	27,621	27,659	Diff.
20	3,310,634	3,503,453	10,597,615	20	3,468,081	3,635,149	30,205,692	40
Diff.	27,435	3,1703	10,872	Diff.	27,267	28,120	28,150	Diff.
30	3,338,069	3,531,116	10,608,487	30	3,494,415	3,500,129	29,957,443	30
Diff.	27,406	3,1770	10,984	Diff.	27,340	28,593	28,623	Diff.
40	3,365,475	3,558,826	10,619,471	40	3,520,661	3,365,198	29,713,490	20
Diff.	27,378	3,1839	11,097	Diff.	27,415	29,070	29,100	Diff.
50	3,392,853	3,586,591	10,630,568	50	3,546,831	3,230,148	29,473,731	10
Diff.	27,349	3,1907	11,210	Diff.	27,489	3,095,74	29,238,044	0
60	3,420,202	3,614,302	10,641,778					

Grad.70

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

19 Grad.

19 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.48735.81	0.46302.81	0.02432.99	60	30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30
1	0.48699.14	0.46261.79	0.02437.35	59	31	0.47614.82	0.45045.00	0.02569.82	29
2	0.48662.50	0.46220.80	0.02441.70	58	32	0.47579.19	0.45004.89	0.02574.30	28
3	0.48625.90	0.46179.83	0.02446.06	57	33	0.47543.60	0.44964.81	0.02578.78	27
4	0.48589.33	0.46138.90	0.02450.43	56	34	0.47508.04	0.44924.77	0.02583.27	26
5	0.48552.79	0.46098.00	0.02454.79	55	35	0.47472.51	0.44884.75	0.02587.76	25
6	0.48516.29	0.46057.13	0.02459.17	54	36	0.47437.02	0.44844.76	0.02592.26	24
7	0.48479.83	0.46016.29	0.02463.54	53	37	0.47401.56	0.44804.79	0.02596.76	23
8	0.48443.40	0.45975.47	0.02467.92	52	38	0.47366.13	0.44764.86	0.02601.27	22
9	0.48407.00	0.45934.69	0.02472.31	51	39	0.47330.73	0.44724.96	0.02605.78	21
10	0.48370.64	0.45893.94	0.02476.70	50	40	0.47295.37	0.44685.08	0.02610.29	20
11	0.48334.31	0.45853.22	0.02481.09	49	41	0.47260.03	0.44645.23	0.02614.81	19
12	0.48298.02	0.45812.53	0.02485.49	48	42	0.47224.74	0.44605.41	0.02619.33	18
13	0.48261.76	0.45771.87	0.02489.89	47	43	0.47189.47	0.44565.62	0.02623.85	17
14	0.48225.53	0.45731.23	0.02494.30	46	44	0.47154.23	0.44525.85	0.02628.38	16
15	0.48189.34	0.45690.63	0.02498.71	45	45	0.47119.03	0.44486.12	0.02632.91	15
16	0.48153.18	0.45650.06	0.02503.12	44	46	0.47083.86	0.44446.41	0.02637.45	14
17	0.48117.05	0.45609.52	0.02507.54	43	47	0.47048.72	0.44406.73	0.02641.99	13
18	0.48080.96	0.45569.00	0.02511.96	42	48	0.47013.62	0.44367.08	0.02646.54	12
19	0.48044.90	0.45528.52	0.02516.39	41	49	0.46978.54	0.44327.45	0.02651.09	11
20	0.48008.88	0.45488.07	0.02520.82	40	50	0.46943.50	0.44287.86	0.02655.65	10
21	0.47972.89	0.45447.64	0.02525.25	39	51	0.46908.49	0.44248.29	0.02660.20	9
22	0.47936.93	0.45407.24	0.02529.69	38	52	0.46873.51	0.44208.75	0.02664.77	8
23	0.47901.01	0.45366.88	0.02534.13	37	53	0.46838.57	0.44169.23	0.02669.33	7
24	0.47865.12	0.45326.54	0.02538.58	36	54	0.46803.65	0.44129.75	0.02673.90	6
25	0.47829.26	0.45286.23	0.02543.03	35	55	0.46768.77	0.44090.29	0.02678.48	5
26	0.47793.44	0.45245.95	0.02547.48	34	56	0.46733.92	0.44050.86	0.02683.06	4
27	0.47757.65	0.45205.70	0.02551.94	33	57	0.46699.10	0.44011.46	0.02687.64	3
28	0.47721.89	0.45165.48	0.02556.41	32	58	0.46664.31	0.43972.08	0.02692.23	2
29	0.47686.17	0.45125.29	0.02560.87	31	59	0.46629.56	0.43932.73	0.02696.82	1
30	0.47650.47	0.45085.13	0.02565.34	30	60	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	0
	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.

Grad.70

Grad.70

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

20 Grad.

20 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,410,102.	3,659,170.	10,641,177.	9,396,926.	27,474,774.	29,218,044.	60
Diff.	27,320.	32,978.	113,23.	9,989.	246,699.	231,698.	Diff.
10	3,447,522.	3,672,680.	10,653,101.	9,386,937.	27,228,075.	29,006,346.	50
Diff.	27,321.	33,048.	113,439.	10,068.	242,821.	227,814.	Diff.
20	3,474,813.	3,701,728.	10,666,140.	9,376,869.	26,985,254.	28,778,532.	40
Diff.	27,321.	33,146.	113,554.	10,147.	239,039.	224,023.	Diff.
30	3,502,094.	3,738,874.	10,676,094.	9,366,722.	26,746,215.	28,554,599.	30
Diff.	27,321.	33,164.	113,669.	10,227.	235,248.	220,234.	Diff.
40	3,529,306.	3,771,038.	10,687,763.	9,356,493.	26,510,867.	28,334,183.	20
Diff.	27,321.	33,161.	113,785.	10,306.	231,446.	216,444.	Diff.
50	3,556,408.	3,805,103.	10,699,148.	9,346,189.	26,279,111.	28,117,471.	10
Diff.	27,321.	33,137.	113,902.	10,385.	227,640.	212,650.	Diff.
60	3,583,679.	3,838,640.	10,711,450.	9,335,804.	26,050,891.	27,904,281.	0

Grad.69

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

20 Grad.

20 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.46594.83	0.43893.41	0.02701.42	60	30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30
1	0.46560.14	0.43854.12	0.02706.02	59	31	0.45533.70	0.42687.73	0.02845.96	29
2	0.46525.48	0.43814.85	0.02710.62	58	32	0.45499.95	0.42649.26	0.02850.69	28
3	0.46490.85	0.43775.61	0.02715.23	57	33	0.45466.24	0.42610.81	0.02855.43	27
4	0.46456.25	0.43736.40	0.02719.84	56	34	0.45432.55	0.42572.39	0.02860.16	26
5	0.46421.68	0.43697.22	0.02724.46	55	35	0.45398.80	0.42533.99	0.02864.91	25
6	0.46387.14	0.43658.06	0.02729.08	54	36	0.45365.28	0.42495.62	0.02869.65	24
7	0.46352.63	0.43618.93	0.02733.71	53	37	0.45331.68	0.42457.28	0.02874.40	23
8	0.46318.16	0.43579.82	0.02738.34	52	38	0.45298.11	0.42418.96	0.02879.16	22
9	0.46283.72	0.43540.75	0.02742.97	51	39	0.45264.58	0.42380.66	0.02883.92	21
10	0.46249.30	0.43501.69	0.02747.61	50	40	0.45231.07	0.42342.39	0.02888.68	20
11	0.46214.92	0.43462.67	0.02752.25	49	41	0.45197.50	0.42304.15	0.02893.45	19
12	0.46180.57	0.43423.67	0.02756.90	48	42	0.45164.15	0.42265.93	0.02898.22	18
13	0.46146.25	0.43384.70	0.02761.55	47	43	0.45130.73	0.42227.74	0.02902.99	17
14	0.46111.96	0.43345.76	0.02766.20	46	44	0.45097.34	0.42189.57	0.02907.77	16
15	0.46077.70	0.43306.84	0.02770.86	45	45	0.45063.98	0.42151.42	0.02912.56	15
16	0.46043.47	0.43267.95	0.02775.52	44	46	0.45030.65	0.42113.31	0.02917.35	14
17	0.46009.27	0.43229.09	0.02780.19	43	47	0.44997.35	0.42075.21	0.02922.14	13
18	0.45975.11	0.43190.25	0.02784.86	42	48	0.44964.08	0.42037.14	0.02926.94	12
19	0.45940.97	0.43151.44	0.02789.53	41	49	0.44930.84	0.41999.10	0.02931.74	11
20	0.45906.86	0.43112.65	0.02794.21	40	50	0.44897.63	0.41961.08	0.02936.54	10
21	0.45872.79	0.43073.89	0.02798.90	39	51	0.44864.44	0.41923.09	0.02941.35	9
22	0.45838.74	0.43035.16	0.02803.58	38	52	0.44831.29	0.41885.12	0.02946.17	8
23	0.45804.73	0.42996.45	0.02808.28	37	53	0.44798.16	0.41847.18	0.02950.98	7
24	0.45770.74	0.42957.77	0.02812.97	36	54	0.44765.06	0.41809.26	0.02955.81	6
25	0.45736.79	0.42919.12	0.02817.67	35	55	0.44731.99	0.41771.36	0.02960.63	5
26	0.45702.87	0.42880.49	0.02822.38	34	56	0.44698.95	0.41733.49	0.02965.46	4
27	0.45668.97	0.42841.89	0.02827.09	33	57	0.44665.94	0.41695.65	0.02970.30	3
28	0.45635.11	0.42803.31	0.02831.80	32	58	0.44632.96	0.41657.83	0.02975.14	2
29	0.45601.27	0.42764.76	0.02836.52	31	59	0.44600.01	0.41620.03	0.02979.98	1
30	0.45567.47	0.42726.23	0.02841.24	30	60	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	0
Secantes— Tangent.— Sinus+.				M.	M.	Secantes— Tangent.— Sinus+.	M.		

Grad.69ll

Grad.69

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille miliones.*
21 Grad. 21 Grad.

Mina.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,83,679.	3,838,640.	10,711,450.	9,335,804.	26,050,891.	27,904,211.	60
Diff.	17,141.	33,413.	12,019.	10,064.	11,4797.	109,749.	Diff.
10	3,610,321.	3,872,013.	10,723,469.	9,211,340.	25,816,094.	27,694,532.	50
Diff.	17,111.	33,488.	12,138.	10,143.	11,445.	106,388.	Diff.
20	3,367,993.	3,905,141.	10,735,607.	9,114,797.	25,604,649.	27,488,144.	40
Diff.	17,081.	33,564.	12,255.	10,612.	11,4170.	103,106.	Diff.
30	3,166,513.	3,939,101.	10,747,862.	9,304,175.	25,386,179.	27,281,038.	30
Diff.	17,049.	33,641.	12,371.	10,700.	11,4973.	109,899.	Diff.
40	3,021,062.	3,971,746.	10,760,237.	9,293,471.	25,171,507.	27,081,139.	20
Diff.	17,018.	33,719.	12,491.	10,779.	11,1846.	196,761.	Diff.
50	2,871,908.	4,006,461.	10,772,732.	9,282,696.	24,959,661.	26,888,374.	10
Diff.	16,986.	33,797.	12,611.	10,857.	10,8792.	193,702.	Diff.
60	2,746,066.	4,040,162.	10,785,347.	9,271,839.	24,750,869.	26,694,672.	0

Grad.68

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*
121 Grad. 1121 Grad.

M.	Sinus-+	Tangent-+	Secantes-	M.	M.	Sinus-+	Tangent-+	Secantes-	M.
0	0.44567.08	0.41582.26	0.02984.83	60	30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30
1	0.44534.19	0.41544.51	0.02989.68	59	31	0.43560.40	0.40423.21	0.03137.19	29
2	0.44501.32	0.41506.79	0.02994.53	58	32	0.43528.37	0.40386.20	0.03142.17	28
3	0.44468.48	0.41469.09	0.02999.39	57	33	0.43496.37	0.40349.21	0.03147.16	27
4	0.44435.67	0.41431.41	0.03004.26	56	34	0.43464.39	0.40312.24	0.03152.15	26
5	0.44402.89	0.41393.76	0.03009.13	55	35	0.43432.44	0.40275.30	0.03157.14	25
6	0.44370.13	0.41356.14	0.03014.00	54	36	0.43400.52	0.40238.38	0.03162.14	24
7	0.44337.41	0.41318.53	0.03018.88	53	37	0.43368.63	0.40201.48	0.03167.15	23
8	0.44304.71	0.41280.96	0.03023.76	52	38	0.43336.76	0.40164.60	0.03172.16	22
9	0.44272.04	0.41243.40	0.03028.64	51	39	0.43304.92	0.40127.75	0.03177.17	21
10	0.44239.40	0.41205.87	0.03033.53	50	40	0.43273.11	0.40090.92	0.03182.19	20
11	0.44206.79	0.41168.37	0.03038.42	49	41	0.43241.32	0.40054.12	0.03187.21	19
12	0.44174.21	0.41130.88	0.03043.32	48	42	0.43209.56	0.40017.33	0.03192.23	18
13	0.44141.65	0.41093.43	0.03048.23	47	43	0.43177.83	0.39980.57	0.03197.26	17
14	0.44109.12	0.41055.99	0.03053.13	46	44	0.43146.13	0.39943.83	0.03202.29	16
15	0.44076.62	0.41018.58	0.03058.04	45	45	0.43114.45	0.39907.11	0.03207.33	15
16	0.44044.15	0.40981.19	0.03062.96	44	46	0.43082.79	0.39870.42	0.03212.37	14
17	0.44011.71	0.40943.83	0.03067.88	43	47	0.43051.17	0.39833.75	0.03217.42	13
18	0.43979.29	0.40906.49	0.03072.80	42	48	0.43019.57	0.39797.10	0.03222.47	12
19	0.43946.90	0.40869.18	0.03077.73	41	49	0.42988.00	0.39760.47	0.03227.53	11
20	0.43914.54	0.40831.88	0.03082.66	40	50	0.42956.45	0.39723.87	0.03232.59	10
21	0.43882.21	0.40794.61	0.03087.59	39	51	0.42924.94	0.39687.29	0.03237.65	9
22	0.43849.90	0.40757.37	0.03092.54	38	52	0.42893.44	0.39650.73	0.03242.72	8
23	0.43817.63	0.40720.15	0.03097.48	37	53	0.42861.98	0.39614.19	0.03247.79	7
24	0.43785.38	0.40682.95	0.03102.43	36	54	0.42830.54	0.39577.67	0.03252.87	6
25	0.43753.15	0.40645.77	0.03107.38	35	55	0.42799.13	0.39541.18	0.03257.95	5
26	0.43720.96	0.40608.62	0.03112.34	34	56	0.42767.74	0.39504.71	0.03263.03	4
27	0.43688.79	0.40571.49	0.03117.30	33	57	0.42736.38	0.39468.26	0.03268.12	3
28	0.43656.65	0.40534.39	0.03122.27	32	58	0.42705.05	0.39431.83	0.03273.21	2
29	0.43624.54	0.40497.31	0.03127.24	31	59	0.42673.74	0.39395.43	0.03278.31	1
30	0.43592.46	0.40460.25	0.03132.21	30	60	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	0
Secantes-		Tangent-	Sinus-+	M.	M.	Secantes-	Tangent-	Sinus-+	M.

Grad.6811

Grad.68

Edifferens numeros Artificiales. 895

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.
22 Grad. 22 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3,746,066.	4,040,261.	10,785,327.	9,171,339.	24,710,869.	26,694,671.	60
Diff.	16,915.	33,877.	11,737.	10,936.	205,308.	190,710.	Diff.
10	3,773,021.	4,074,139.	10,798,084.	9,160,903.	24,545,061.	26,503,961.	50
Diff.	16,923.	33,923.	11,858.	11,015.	202,389.	187,781.	Diff.
10	3,799,944.	4,103,097.	10,810,942.	9,149,838.	24,342,172.	26,316,180.	40
Diff.	16,890.	34,029.	11,980.	11,093.	200,036.	184,921.	Diff.
30	3,816,814.	4,141,336.	10,823,921.	9,138,791.	24,141,136.	26,113,159.	30
Diff.	16,859.	34,111.	12,103.	11,171.	197,247.	182,112.	Diff.
40	3,813,693.	4,176,117.	10,827,021.	9,127,614.	23,944,889.	25,949,137.	20
Diff.	16,825.	34,203.	12,227.	11,249.	194,517.	179,134.	Diff.
50	3,810,518.	4,210,460.	10,810,152.	9,116,375.	23,750,373.	25,769,171.	10
Diff.	16,793.	34,289.	12,351.	11,316.	191,848.	176,706.	Diff.
60	3,807,211.	4,244,749.	10,823,604.	9,105,049.	23,558,114.	25,593,047.	0

Grad.67

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

22 Grad.				22 Grad.					
M.	Sinus+.	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.42642.46	0.39359.04	0.03283.41	60	30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30
1	0.42611.20	0.39322.68	0.03288.52	59	31	0.41685.55	0.38241.85	0.03443.70	29
2	0.42579.97	0.39286.34	0.03293.63	58	32	0.41655.09	0.38206.15	0.03448.94	28
3	0.42548.77	0.39250.03	0.03298.75	57	33	0.41624.65	0.38170.47	0.03454.18	27
4	0.42517.60	0.39213.73	0.03303.86	56	34	0.41594.24	0.38134.81	0.03459.43	26
5	0.42486.44	0.39177.46	0.03308.99	55	35	0.41563.85	0.38099.17	0.03464.68	25
6	0.42455.32	0.39141.20	0.03314.12	54	36	0.41533.49	0.38063.55	0.03469.94	24
7	0.42424.22	0.39104.97	0.03319.25	53	37	0.41503.15	0.38027.95	0.03475.20	23
8	0.42393.15	0.39068.76	0.03324.38	52	38	0.41472.84	0.37992.38	0.03480.47	22
9	0.42362.10	0.39032.58	0.03329.52	51	39	0.41442.55	0.37956.82	0.03485.74	21
10	0.42331.08	0.38996.41	0.03334.67	50	40	0.41412.29	0.37921.28	0.03491.01	20
11	0.42300.09	0.38960.27	0.03339.82	49	41	0.41382.05	0.37885.77	0.03496.29	19
12	0.42269.12	0.38924.14	0.03344.97	48	42	0.41351.84	0.37850.27	0.03501.57	18
13	0.42238.17	0.38888.04	0.03350.13	47	43	0.41321.65	0.37814.80	0.03506.86	17
14	0.42207.25	0.38851.96	0.03355.29	46	44	0.41291.49	0.37779.34	0.03512.15	16
15	0.42176.36	0.38815.91	0.03360.46	45	45	0.41261.35	0.37743.91	0.03517.44	15
16	0.42145.50	0.38779.87	0.03365.63	44	46	0.41231.24	0.37708.50	0.03522.74	14
17	0.42114.65	0.38743.85	0.03370.80	43	47	0.41201.15	0.37673.10	0.03528.05	13
18	0.42083.84	0.38707.86	0.03375.98	42	48	0.41171.08	0.37637.73	0.03533.35	12
19	0.42053.05	0.38671.88	0.03381.16	41	49	0.41141.04	0.37602.37	0.03538.67	11
20	0.42022.28	0.38635.93	0.03386.35	40	50	0.41111.03	0.37567.04	0.03543.98	10
21	0.41991.55	0.38600.00	0.03391.54	39	51	0.41081.03	0.37531.73	0.03549.31	9
22	0.41960.83	0.38564.09	0.03396.74	38	52	0.41051.07	0.37496.44	0.03554.63	8
23	0.41930.14	0.38528.20	0.03401.94	37	53	0.41021.12	0.37461.16	0.03559.96	7
24	0.41899.48	0.38492.34	0.03407.15	36	54	0.40991.20	0.37425.91	0.03565.30	6
25	0.41868.84	0.38456.49	0.03412.36	35	55	0.40961.31	0.37390.68	0.03570.63	5
26	0.41838.23	0.38420.66	0.03417.57	34	56	0.40931.44	0.37355.46	0.03575.98	4
27	0.41807.64	0.38384.86	0.03422.79	33	57	0.40901.59	0.37320.27	0.03581.32	3
28	0.41777.08	0.38349.07	0.03428.01	32	58	0.40871.77	0.37285.09	0.03586.68	2
29	0.41746.55	0.38313.31	0.03433.23	31	59	0.40841.97	0.37249.94	0.03592.03	1
30	0.41716.03	0.38277.57	0.03438.47	30	60	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	0
Secantes— Tangent.— Sinus+.				M.	M.	Secantes— Tangent.— Sinus+.	M.		

Grad.67ll

Grad.67

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10.000.000.000. Decies mille milliones.
23 Grad.

Mjn.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	3997311	42443749	10,863;604	9,205;043	23,558;524	25,193;047	60
Diff.	26;760	34371	13;476	11;405	189;237	174;086	Diff.
10	39934071	42791120	10,877;080	9,193;644	23,693;87	25,418;961	50
Diff.	26;727	34359	13;603	11;483	186;681	171;521	Diff.
20	3989798	43133799	10,890;683	9,182;161	23,824;606	25,474;440	40
Diff.	26;693	34345	13;728	11;560	184;181	169;012	Diff.
30	39873191	4348124	10,904411	9,170;601	23,998;425	25,078;428	30
Diff.	26;659	34362	13;856	11;638	181;732	166;554	Diff.
40	39841150	43825756	10,9183267	9,158;963	24,166;993	24,911;874	20
Diff.	26;625	34370	13;984	11;716	179;336	164;148	Diff.
50	3980775	4417576	10,932551	9,147;247	24,363;357	24,747;265	10
Diff.	26;591	34381	14;112	11;893	176;989	161;793	Diff.
60	3977366	4452587	10,946363	9,135;454	24,460;368	24,585;933	0

Grad.66

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

123 Grad.

11 23 Grad.

M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent.—	Secantes—	M.
0	0.40812.20	0.37214.81	0.03597.39	60	30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30
1	0.40782.45	0.37179.69	0.03602.76	59	31	0.39900.99	0.36135.27	0.03765.72	29
2	0.40752.72	0.37144.60	0.03608.13	58	32	0.39871.97	0.36100.75	0.03771.22	28
3	0.40723.02	0.37109.52	0.03613.50	57	33	0.39842.97	0.36066.25	0.03776.72	27
4	0.40693.34	0.37074.47	0.03618.88	56	34	0.39814.00	0.36031.77	0.03782.23	26
5	0.40663.69	0.37039.43	0.03624.26	55	35	0.39785.05	0.35997.31	0.03787.74	25
6	0.40634.06	0.37004.42	0.03629.64	54	36	0.39756.12	0.35962.86	0.03793.26	24
7	0.40604.45	0.36969.42	0.03635.04	53	37	0.39727.22	0.35928.44	0.03798.78	23
8	0.40574.87	0.36934.44	0.03640.43	52	38	0.39698.34	0.35894.03	0.03804.31	22
9	0.40545.31	0.36899.48	0.03645.83	51	39	0.39669.48	0.35859.64	0.03809.84	21
10	0.40515.78	0.36864.55	0.03651.23	50	40	0.39640.64	0.35825.27	0.03815.37	20
11	0.40486.27	0.36829.63	0.03656.64	49	41	0.39611.83	0.35790.92	0.03820.91	19
12	0.40456.78	0.36794.73	0.03662.05	48	42	0.39583.04	0.35756.58	0.03826.45	18
13	0.40427.32	0.36759.85	0.03667.47	47	43	0.39554.27	0.35722.27	0.03832.00	17
14	0.40397.88	0.36724.99	0.03672.89	46	44	0.39525.52	0.35687.97	0.03837.55	16
15	0.40368.46	0.36690.15	0.03678.32	45	45	0.39496.80	0.35653.69	0.03843.11	15
16	0.40339.07	0.36655.32	0.03683.75	44	46	0.39468.10	0.35619.43	0.03848.67	14
17	0.40309.70	0.36620.52	0.03689.18	43	47	0.39439.43	0.35585.19	0.03854.24	13
18	0.40280.35	0.36585.74	0.03694.62	42	48	0.39410.77	0.35550.97	0.03859.80	12
19	0.40251.03	0.36550.97	0.03700.06	41	49	0.39382.14	0.35516.76	0.03865.38	11
20	0.40221.73	0.36516.22	0.03705.51	40	50	0.39353.53	0.35482.57	0.03870.96	10
21	0.40192.46	0.36481.50	0.03710.96	39	51	0.39324.94	0.35448.40	0.03876.54	9
22	0.40163.21	0.36446.79	0.03716.42	38	52	0.39296.38	0.35414.25	0.03882.13	8
23	0.40133.98	0.36412.10	0.03721.88	37	53	0.39267.84	0.35380.12	0.03887.72	7
24	0.40104.77	0.36377.43	0.03727.34	36	54	0.39239.32	0.35346.00	0.03893.32	6
25	0.40075.59	0.36342.78	0.03732.81	35	55	0.39210.82	0.35311.90	0.03898.92	5
26	0.40046.43	0.36308.15	0.03738.28	34	56	0.39182.35	0.35277.83	0.03904.52	4
27	0.40017.30	0.36273.54	0.03743.76	33	57	0.39153.89	0.35243.76	0.03910.13	3
28	0.39988.19	0.36238.94	0.03749.24	32	58	0.39125.46	0.35209.72	0.03915.74	2
29	0.39959.10	0.36204.37	0.03754.73	31	59	0.39097.06	0.35175.69	0.03921.36	1
30	0.39930.03	0.36169.81	0.03760.22	30	60	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	0
Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus—	M.	

Grad.6611

Grad.66

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

24 Grad.

24 Grad.

Mm.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Mm.
0	4,067,366.	4,251,215.7	10,946,363.	9,135,444.	11,460,368.	14,185,933.	60
Diff.	26,157.	34,900.	14,241.	11,870.	17,469.	19,485.	Diff.
10	4,093,923.	4,287,187.	10,960,604.	9,132,184.	11,481,676.	14,416,448.	50
Diff.	26,563.	34,999.	14,237.	11,947.	17,441.	19,526.	Diff.
20	4,120,446.	4,323,179.	10,974,976.	9,111,637.	11,493,134.	14,469,122.	40
Diff.	26,486.	35,081.	14,202.	12,024.	17,013.	19,501.	Diff.
30	4,146,932.	4,357,164.	10,989,479.	9,099,613.	11,943,987.	14,416,310.	30
Diff.	26,453.	35,175.	14,634.	12,102.	16,877.	19,483.	Diff.
40	4,173,385.	4,391,439.	11,004,113.	9,087,511.	11,974,920.	14,362,842.	20
Diff.	26,416.	35,270.	14,766.	12,178.	16,756.	19,477.	Diff.
50	4,199,801.	4,425,709.	11,018,879.	9,075,323.	11,960,918.	14,310,650.	10
Diff.	26,381.	35,368.	14,900.	12,255.	16,638.	19,463.	Diff.
60	4,226,183.	4,460,077.	11,033,779.	9,063,078.	11,944,069.	14,262,016.	0

Grad.65

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.000000.00. Nihil.

24 Grad.

24 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	0.39068.67	0.35141.69	0.03926.98	60	30	0.38127.30	0.34129.60	0.04097.71	30
1	0.39040.31	0.35107.70	0.03932.61	59	31	0.38199.59	0.34096.13	0.04103.47	29
2	0.39011.97	0.35073.72	0.03938.24	58	32	0.38171.91	0.34062.67	0.04109.23	28
3	0.38983.65	0.35039.77	0.03943.88	57	33	0.38144.24	0.34029.24	0.04115.00	27
4	0.38955.35	0.35005.83	0.03949.52	56	34	0.38116.59	0.33995.82	0.04120.77	26
5	0.38927.07	0.34971.91	0.03955.16	55	35	0.38088.97	0.33962.42	0.04126.55	25
6	0.38898.82	0.34938.01	0.03960.81	54	36	0.38061.36	0.33929.03	0.04132.33	24
7	0.38870.59	0.34904.13	0.03966.46	53	37	0.38033.78	0.33895.66	0.04138.12	23
8	0.38842.38	0.34870.16	0.03972.12	52	38	0.38006.22	0.33862.31	0.04143.91	22
9	0.38814.20	0.34836.41	0.03977.78	51	39	0.37978.68	0.33828.97	0.04149.70	21
10	0.38786.03	0.34802.58	0.03983.45	50	40	0.37951.16	0.33795.66	0.04155.50	20
11	0.38757.89	0.34768.77	0.03989.12	49	41	0.37923.66	0.33762.35	0.04161.31	19
12	0.38729.77	0.34734.97	0.03994.80	48	42	0.37896.18	0.33729.07	0.04167.12	18
13	0.38701.67	0.34701.19	0.04000.48	47	43	0.37868.73	0.33695.80	0.04172.93	17
14	0.38673.59	0.34667.43	0.04006.16	46	44	0.37841.29	0.33662.55	0.04178.75	16
15	0.38645.54	0.34633.69	0.04011.85	45	45	0.37813.88	0.33629.31	0.04184.57	15
16	0.38617.50	0.34599.96	0.04017.54	44	46	0.37786.49	0.33596.09	0.04190.39	14
17	0.38589.49	0.34566.25	0.04023.24	43	47	0.37759.12	0.33562.89	0.04196.22	13
18	0.38561.50	0.34532.56	0.04028.94	42	48	0.37731.76	0.33529.70	0.04202.06	12
19	0.38533.53	0.34498.88	0.04034.65	41	49	0.37704.43	0.33496.54	0.04207.90	11
20	0.38505.59	0.34465.23	0.04040.36	40	50	0.37677.13	0.33463.38	0.04213.74	10
21	0.38477.66	0.34431.59	0.04046.07	39	51	0.37649.84	0.33430.25	0.04219.59	9
22	0.38449.76	0.34397.96	0.04051.79	38	52	0.37622.57	0.33397.12	0.04225.44	8
23	0.38421.88	0.34364.36	0.04057.52	37	53	0.37595.32	0.33364.02	0.04231.30	7
24	0.38394.01	0.34330.77	0.04063.25	36	54	0.37568.10	0.33330.93	0.04237.16	6
25	0.38366.18	0.34297.20	0.04068.98	35	55	0.37540.89	0.33297.86	0.04243.03	5
26	0.38338.36	0.34263.64	0.04074.72	34	56	0.37513.71	0.33264.81	0.04248.90	4
27	0.38310.56	0.34230.11	0.04080.46	33	57	0.37486.54	0.33231.77	0.04254.78	3
28	0.38282.79	0.34196.59	0.04086.20	32	58	0.37459.40	0.33198.74	0.04260.66	2
29	0.38255.04	0.34163.08	0.04091.95	31	59	0.37432.28	0.33165.74	0.04266.54	1
30	0.38227.30	0.34129.60	0.04097.71	30	60	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	0
Secantes— Tangent— Sinus+				M.	M. Secantes— Tangent— Sinus+				M.

Grad.65

Q

Grad.65

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

25 Grad.

25 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,326,183,	4,663,077,	11,033,779,	9,063,078,	23,445,069,	23,663,016,	40
Diff.	16,345,	35462,	15,024,	11,095,	145,761,	1,320,24,	Diff.
10	4,342,518,	4,698,539,	11,048,813,	9,051,983,	23,599,308,	23,529,992,	50
Diff.	16,310,	35559,	15,168,	13,645,	175,960,	1,591,59,	Diff.
20	4,358,858,	4,734,098,	11,063,981,	9,038,338,	23,523,348,	23,470,833,	40
Diff.	16,273,	35657,	15,304,	12,485,	157,932,	1,423,618,	Diff.
30	4,375,117,	4,769,755,	11,079,125,	9,025,835,	23,496,436,	23,428,205,	30
Diff.	16,137,	35757,	15,441,	12,562,	155,998,	1,401,704,	Diff.
40	4,391,348,	4,805,511,	11,094,726,	9,013,392,	23,469,432,	23,387,501,	20
Diff.	16,100,	35856,	15,578,	12,637,	154,120,	1,381,16,	Diff.
50	4,407,548,	4,841,368,	11,110,304,	9,000,954,	23,465,180,	23,348,685,	10
Diff.	16,164,	35958,	15,715,	12,714,	152,282,	1,363,965,	Diff.
60	4,423,712,	4,877,316,	11,126,019,	8,988,940,	23,453,038,	23,311,720,	0

Grad.64

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. *Nihil.*

25 Grad.

25 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.37405.17	0.33132.75	0.04272.43	60	30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30
1	0.37378.09	0.33099.77	0.04278.32	59	31	0.36575.09	0.32117.89	0.04457.20	29
2	0.37351.03	0.33066.81	0.04284.22	58	32	0.36548.63	0.32085.40	0.04463.24	28
3	0.37323.99	0.33033.87	0.04290.12	57	33	0.36522.20	0.32052.92	0.04469.27	27
4	0.37296.97	0.33000.94	0.04296.03	56	34	0.36495.78	0.32020.47	0.04475.31	26
5	0.37269.97	0.32968.03	0.04301.94	55	35	0.36469.38	0.31988.02	0.04481.36	25
6	0.37242.99	0.32935.14	0.04307.85	54	36	0.36443.01	0.31955.60	0.04487.41	24
7	0.37216.03	0.32902.26	0.04313.77	53	37	0.36416.65	0.31923.18	0.04493.47	23
8	0.37189.10	0.32869.40	0.04319.70	52	38	0.36390.31	0.31890.79	0.04499.53	22
9	0.37162.18	0.32836.55	0.04325.63	51	39	0.36363.99	0.31858.40	0.04505.59	21
10	0.37135.28	0.32803.72	0.04331.56	50	40	0.36337.69	0.31826.04	0.04511.66	20
11	0.37108.40	0.32770.90	0.04337.50	49	41	0.36311.41	0.31793.68	0.04517.73	19
12	0.37081.55	0.32738.10	0.04343.44	48	42	0.36285.16	0.31761.35	0.04523.81	18
13	0.37054.71	0.32705.32	0.04349.39	47	43	0.36258.92	0.31729.02	0.04529.89	17
14	0.37027.89	0.32672.55	0.04355.34	46	44	0.36232.69	0.31696.72	0.04535.98	16
15	0.37001.10	0.32639.80	0.04361.30	45	45	0.36206.49	0.31664.43	0.04542.07	15
16	0.36974.32	0.32607.06	0.04367.26	44	46	0.36180.31	0.31632.15	0.04548.16	14
17	0.36947.57	0.32574.34	0.04373.22	43	47	0.36154.15	0.31599.89	0.04554.26	13
18	0.36920.83	0.32541.64	0.04379.19	42	48	0.36128.01	0.31567.64	0.04560.37	12
19	0.36894.11	0.32508.95	0.04385.17	41	49	0.36101.88	0.31535.41	0.04566.48	11
20	0.36867.42	0.32476.28	0.04391.14	40	50	0.36075.78	0.31503.19	0.04572.59	10
21	0.36840.74	0.32443.62	0.04397.13	39	51	0.36049.70	0.31470.99	0.04578.71	9
22	0.36814.09	0.32410.97	0.04403.11	38	52	0.36023.63	0.31438.80	0.04584.83	8
23	0.36787.45	0.32378.35	0.04409.11	37	53	0.35997.59	0.31406.62	0.04590.96	7
24	0.36760.84	0.32345.74	0.04415.10	36	54	0.35971.56	0.31374.47	0.04597.09	6
25	0.36734.24	0.32313.14	0.04421.10	35	55	0.35945.55	0.31342.32	0.04603.23	5
26	0.36707.67	0.32280.56	0.04427.11	34	56	0.35919.56	0.31310.19	0.04609.37	4
27	0.36681.11	0.32247.99	0.04433.12	33	57	0.35893.60	0.31278.08	0.04615.52	3
28	0.36654.58	0.32215.44	0.04439.13	32	58	0.35867.65	0.31245.98	0.04621.67	2
29	0.36628.06	0.32182.91	0.04445.15	31	59	0.35841.72	0.31213.89	0.04627.82	1
30	0.36601.56	0.32150.39	0.04451.18	30	60	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	0
Secantes—		Tangent.—	Sinus —	M.	M. Secantes—		Tangent.—	Sinus—	M.

Grad.64

Grad.64

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millienes.

26 Grad.

26 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,383,713	4,387,7316	11, 116,019	8,987,940	20,503,038	22,811,720	60
Diff.	16,116	36,060	15,855	117,89	150,473	135,149	Diff.
10	4,409,838	4,413,386	11, 141,374	8,975,151	20,313,565	22,676,571	50
Diff.	26,089	36,163	25,995	12,866	148,703	133,367	Diff.
20	4,435,927	4,439,519	11, 177,869	8,962,185	20,103,162	22,513,049	40
Diff.	26,051	36,167	26,135	12,942	146,965	131,620	Diff.
30	4,461,978	4,465,316	11, 174,004	8,949,343	20,056,897	22,411,584	30
Diff.	26,014	36,173	26,177	13,016	145,160	129,903	Diff.
40	4,487,992	4,491,189	11, 190,181	8,936,127	19,911,637	22,281,681	20
Diff.	25,976	36,179	26,149	13,094	143,587	128,121	Diff.
50	4,513,968	4,517,648	11, 206,700	8,923,133	19,768,070	22,153,460	10
Diff.	25,937	36,186	26,162	13,168	141,945	126,567	Diff.
60	4,539,905	4,543,554	11, 223,162	8,910,065	19,616,105	22,006,893	0

Grad.63

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

26 Grad.

26 Grad.

M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent.+	Secantes—	M.	
0	0.35815.80	0.31181.82	0.04633.98	60	30	0.35047.26	0.30216.37	0.04820.88	30	
1	0.35789.91	0.31149.77	0.04640.15	59	31	0.35021.93	0.30194.74	0.04827.18	29	
2	0.35764.04	0.31117.73	0.04646.31	58	32	0.34996.62	0.30163.13	0.04833.49	28	
3	0.35738.18	0.31085.70	0.04652.49	57	33	0.34971.32	0.30131.53	0.04839.80	27	
4	0.35712.35	0.31053.69	0.04658.66	56	34	0.34946.05	0.30099.94	0.04846.11	26	
5	0.35686.53	0.31021.69	0.04664.85	55	35	0.34920.80	0.30068.36	0.04852.43	25	
6	0.35660.74	0.30989.70	0.04671.03	54	36	0.34895.56	0.30036.80	0.04858.76	24	
7	0.35634.96	0.30957.74	0.04677.22	53	37	0.34870.34	0.30005.26	0.04865.08	23	
8	0.35609.20	0.30925.78	0.04683.42	52	38	0.34845.14	0.29973.72	0.04871.42	22	
9	0.35583.46	0.30893.84	0.04689.62	51	39	0.34819.96	0.29942.20	0.04877.76	21	
10	0.35557.74	0.30861.91	0.04695.82	50	40	0.34794.79	0.29910.70	0.04884.10	20	
11	0.35532.04	0.30830.00	0.04702.03	49	41	0.34769.65	0.29879.20	0.04890.44	19	
12	0.35506.35	0.30798.11	0.04708.25	48	42	0.34744.52	0.29847.73	0.04896.80	18	
13	0.35480.69	0.30766.22	0.04714.47	47	43	0.34719.41	0.29816.26	0.04903.15	17	
14	0.35455.04	0.30734.35	0.04720.69	46	44	0.34694.32	0.29784.81	0.04909.51	16	
15	0.35429.42	0.30702.50	0.04726.92	45	45	0.34669.25	0.29753.37	0.04915.88	15	
16	0.35403.81	0.30670.66	0.04733.15	44	46	0.34644.19	0.29721.95	0.04922.25	14	
17	0.35378.22	0.30638.83	0.04739.39	43	47	0.34619.16	0.29690.54	0.04928.62	13	
18	0.35352.65	0.30607.02	0.04745.63	42	48	0.34594.14	0.29659.14	0.04935.00	12	
19	0.35327.10	0.30575.22	0.04751.87	41	49	0.34569.14	0.29627.75	0.04941.39	11	
20	0.35301.56	0.30543.44	0.04758.12	40	50	0.34544.16	0.29596.38	0.04947.77	10	
21	0.35276.05	0.30511.67	0.04764.38	39	51	0.34519.19	0.29565.03	0.04954.17	9	
22	0.35250.55	0.30479.91	0.04770.64	38	52	0.34494.25	0.29533.68	0.04960.56	8	
23	0.35225.08	0.30448.17	0.04776.90	37	53	0.34469.32	0.29502.35	0.04966.97	7	
24	0.35199.62	0.30416.45	0.04783.17	36	54	0.34444.41	0.29471.03	0.04973.37	6	
25	0.35174.18	0.30384.73	0.04789.45	35	55	0.34419.52	0.29439.73	0.04979.78	5	
26	0.35148.76	0.30353.03	0.04795.72	34	56	0.34394.64	0.29408.44	0.04986.20	4	
27	0.35123.35	0.30321.35	0.04802.01	33	57	0.34369.79	0.29377.16	0.04992.62	3	
28	0.35097.97	0.30289.68	0.04808.29	32	58	0.34344.95	0.29345.90	0.04999.05	2	
29	0.35072.60	0.30258.02	0.04814.59	31	59	0.34320.13	0.29314.65	0.05005.48	1	
30	0.35047.26	0.30226.37	0.04820.88	30	60	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.91	0	
Secantes—			Tangent.—	Sinus+	M.	M.	Secantes —	Tangent.—	Sinus+	M.

Grad.63ll

Q 2

Grad.63

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000;000,000. Decies mille milliones.

27 Grad.

27 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,539;05,	5,095;254	11,223;262,	8,910;065,	19,626;105,	22,026;893,	60
Diff.	25;999,	36;666,	16;707,	13;144,	140;333,	224;946,	Diff.
10	4,565;804,	5,131;950,	11,239;069,	8,966;821,	19,485;771,	21,901;947,	50
Diff.	25;860,	36;801,	16;852,	13;139,	138;751,	215;443,	Diff.
20	4,591;664,	5,168;755,	11,256;821,	8,883;502,	19,347;020,	21,778;504,	40
Diff.	25;824,	36;915,	16;998,	13;134,	137;199,	215;698,	Diff.
30	4,617;486,	5,205;670,	11,273;819,	8,870;108,	19,209;821,	21,656;806,	30
Diff.	25;783,	37;028,	17;146,	13;149,	135;674,	215;253,	Diff.
40	4,643;369,	5,241;698,	11,290;965,	8,856;639,	19,074;147,	21,536;553,	20
Diff.	25;743,	37;142,	17;293,	13;144,	134;176,	215;745,	Diff.
50	4,669;012,	5,279;339,	11,308;258,	8,843;095,	18,939;971,	21,417;808,	10
Diff.	25;704,	37;255,	17;443,	13;149,	132;706,	213;263,	Diff.
60	4,694;716,	5,317;994,	11,325;701,	8,829;476,	18,807;265,	21,300;545,	0

Grad.62

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

127 Grad.

127 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent.+.	Secantes—	M.
0	0.34295.32	0.29283.41	0.05011.95	60	30	0.33559.44	0.28352.33	0.05207.11	30
1	0.34270.54	0.29252.19	0.05018.35	59	31	0.33535.18	0.28321.49	0.05213.69	29
2	0.34245.77	0.29220.98	0.05024.79	58	32	0.33510.94	0.28290.67	0.05220.27	28
3	0.34221.02	0.29189.78	0.05031.24	57	33	0.33486.71	0.28259.86	0.05226.86	27
4	0.34196.29	0.29158.59	0.05037.70	56	34	0.33462.51	0.28229.06	0.05233.45	26
5	0.34171.58	0.29127.42	0.05044.15	55	35	0.33438.32	0.28198.27	0.05240.05	25
6	0.34146.88	0.29096.26	0.05050.62	54	36	0.33414.14	0.28167.49	0.05246.65	24
7	0.34122.20	0.29065.12	0.05057.08	53	37	0.33389.99	0.28136.73	0.05253.26	23
8	0.34097.54	0.29033.99	0.05063.55	52	38	0.33365.85	0.28105.98	0.05259.87	22
9	0.34072.90	0.29002.87	0.05070.03	51	39	0.33341.72	0.28075.24	0.05266.48	21
10	0.34048.27	0.28971.76	0.05076.51	50	40	0.33317.62	0.28044.51	0.05273.11	20
11	0.34023.67	0.28940.67	0.05083.00	49	41	0.33293.53	0.28013.80	0.05279.73	19
12	0.33999.07	0.28909.59	0.05089.49	48	42	0.33269.46	0.27983.10	0.05286.36	18
13	0.33974.50	0.28878.52	0.05095.98	47	43	0.33245.41	0.27952.41	0.05293.00	17
14	0.33949.95	0.28847.46	0.05102.48	46	44	0.33221.37	0.27921.73	0.05299.64	16
15	0.33925.41	0.28816.42	0.05108.99	45	45	0.33197.35	0.27891.07	0.05306.28	15
16	0.33900.89	0.28785.39	0.05115.50	44	46	0.33173.35	0.27860.42	0.05312.93	14
17	0.33876.39	0.28754.38	0.05122.01	43	47	0.33149.36	0.27829.78	0.05319.58	13
18	0.33851.90	0.28723.38	0.05128.53	42	48	0.33125.39	0.27799.15	0.05326.24	12
19	0.33827.43	0.28692.39	0.05135.05	41	49	0.33101.44	0.27768.53	0.05332.90	11
20	0.33802.98	0.28661.41	0.05141.58	40	50	0.33077.50	0.27737.93	0.05339.57	10
21	0.33778.55	0.28630.44	0.05148.11	39	51	0.33053.58	0.27707.34	0.05346.24	9
22	0.33754.14	0.28599.49	0.05154.65	38	52	0.33029.68	0.27676.76	0.05352.92	8
23	0.33729.74	0.28568.55	0.05161.19	37	53	0.33005.80	0.27646.19	0.05359.60	7
24	0.33705.36	0.28537.63	0.05167.73	36	54	0.32981.93	0.27615.64	0.05366.29	6
25	0.33681.00	0.28506.71	0.05174.28	35	55	0.32958.08	0.27585.10	0.05372.98	5
26	0.33656.65	0.28475.81	0.05180.84	34	56	0.32934.24	0.27554.57	0.05379.68	4
27	0.33632.32	0.28444.92	0.05187.40	33	57	0.32910.42	0.27524.05	0.05386.38	3
28	0.33608.01	0.28414.05	0.05193.96	32	58	0.32886.62	0.27493.54	0.05393.08	2
29	0.33583.72	0.28383.18	0.05200.53	31	59	0.32862.84	0.27463.05	0.05399.79	1
30	0.33559.44	0.28352.33	0.05207.11	30	60	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	0
Secantes— Tangent.— Sinus+.				M.	M.	Secantes— Tangent.— Sinus+.	M.		

Grad.6211

Grad.62

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille millones.*
 28 Grad. 28 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,694,716	5,317,799	11,325,701	8,829,476	18,807,165	21,300,545	60
Diff.	25,664	37,371	17,592	13,694	13,126	115,808	Diff.
10	4,720,320	5,346,465	11,343,252	8,851,782	18,676,003	21,184,737	50
Diff.	25,614	37,487	17,543	13,763	12,934	114,378	Diff.
20	4,746,004	5,381,952	11,361,036	8,880,104	18,546,159	21,070,359	40
Diff.	25,584	37,605	17,596	13,843	12,845	113,974	Diff.
30	4,771,588	5,419,557	11,378,932	8,908,171	18,417,709	20,957,851	30
Diff.	25,543	37,724	18,049	13,917	12,708	113,593	Diff.
40	4,797,132	5,467,281	11,396,981	8,974,254	18,290,628	20,847,592	20
Diff.	25,503	37,844	18,202	13,992	12,573	113,236	Diff.
50	4,822,634	5,505,125	11,415,183	8,760,263	18,164,892	20,735,566	10
Diff.	25,462	37,965	18,358	14,065	12,444	108,903	Diff.
60	4,848,096	5,543,090	11,433,541	8,746,197	18,040,478	20,626,652	0

Grad.61

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

28 Grad.

28 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	
0	0.32839.07	0.27432.56	0.05406.51	60	30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	
1	0.32815.32	0.27402.09	0.05413.23	59	31	0.32110.45	0.26493.44	0.05617.01	29	
2	0.32791.59	0.27371.63	0.05419.95	58	32	0.32087.21	0.26463.33	0.05623.88	28	
3	0.32767.87	0.27341.19	0.05426.68	57	33	0.32063.98	0.26433.23	0.05630.75	27	
4	0.32744.17	0.27310.75	0.05433.41	56	34	0.32040.77	0.26403.15	0.05637.62	26	
5	0.32720.48	0.27280.33	0.05440.15	55	35	0.32017.57	0.26373.07	0.05644.51	25	
6	0.32696.81	0.27249.92	0.05446.90	54	36	0.31994.40	0.26343.01	0.05651.39	24	
7	0.32673.16	0.27219.52	0.05453.64	53	37	0.31971.23	0.26312.95	0.05658.28	23	
8	0.32649.53	0.27189.13	0.05460.40	52	38	0.31948.09	0.26282.91	0.05665.18	22	
9	0.32625.91	0.27158.76	0.05467.15	51	39	0.31924.96	0.26252.88	0.05672.08	21	
10	0.32602.31	0.27128.39	0.05473.91	50	40	0.31901.84	0.26222.86	0.05678.98	20	
11	0.32578.72	0.27098.04	0.05480.68	49	41	0.31878.74	0.26192.85	0.05685.89	19	
12	0.32555.15	0.27067.70	0.05487.45	48	42	0.31855.66	0.26162.86	0.05692.80	18	
13	0.32531.60	0.27037.37	0.05494.23	47	43	0.31832.59	0.26132.87	0.05699.72	17	
14	0.32508.06	0.27007.05	0.05501.01	46	44	0.31809.54	0.26102.90	0.05706.65	16	
15	0.32484.54	0.26976.75	0.05507.80	45	45	0.31786.51	0.26072.93	0.05713.57	15	
16	0.32461.04	0.26946.46	0.05514.59	44	46	0.31763.49	0.26042.98	0.05720.51	14	
17	0.32437.56	0.26916.17	0.05521.38	43	47	0.31740.48	0.26013.04	0.05727.45	13	
18	0.32414.08	0.26885.90	0.05528.18	42	48	0.31717.50	0.25983.11	0.05734.39	12	
19	0.32390.63	0.26855.64	0.05534.99	41	49	0.31694.52	0.25953.19	0.05741.34	11	
20	0.32367.19	0.26825.40	0.05541.79	40	50	0.31671.57	0.25923.28	0.05748.29	10	
21	0.32343.77	0.26795.16	0.05548.61	39	51	0.31648.63	0.25893.38	0.05755.24	9	
22	0.32320.37	0.26764.94	0.05555.43	38	52	0.31625.70	0.25863.50	0.05762.21	8	
23	0.32296.98	0.26734.73	0.05562.25	37	53	0.31602.80	0.25833.62	0.05769.17	7	
24	0.32273.60	0.26704.53	0.05569.08	36	54	0.31579.90	0.25803.76	0.05776.14	6	
25	0.32250.25	0.26674.34	0.05575.91	35	55	0.31557.03	0.25773.91	0.05783.12	5	
26	0.32226.91	0.26644.16	0.05582.75	34	56	0.31534.17	0.25744.06	0.05790.10	4	
27	0.32203.58	0.26613.99	0.05589.59	33	57	0.31511.32	0.25714.23	0.05797.09	3	
28	0.32180.28	0.26583.84	0.05596.44	32	58	0.31488.49	0.25684.41	0.05804.08	2	
29	0.32156.99	0.26553.69	0.05603.29	31	59	0.31465.68	0.25654.60	0.05811.07	1	
30	0.32133.71	0.26523.56	0.05610.15	30	60	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	0	
Secantes—			Tangent—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.

Grad.611

Grad.61

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

29 Grad.

29 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	4,845,096	5,543,090	11,433,541	8	8,746,197	18,040,478	20,626,613	60
Diff.	251421	38,089	18,514		141,359	12,1116	10,7592	Diff.
10	4,873,517	5,558,179	11,451,055	16	9,731,058	17,917,362	20,519,061	50
Diff.	25380	38212	18,671		141,14	12,1182	10,6304	Diff.
20	4,898,897	5,561,912	11,470,716	24	10,717,844	17,795,524	20,411,757	40
Diff.	25339	38137	18,819		141,87	12,0584	10,5077	Diff.
30	4,921,436	5,565,718	11,489,555	32	11,703,557	17,674,940	20,307,720	30
Diff.	25197	38163	18,989		141,61	11,9350	10,3791	Diff.
40	4,949,533	5,569,619	11,508,544	40	12,689,196	17,555,590	20,203,939	20
Diff.	25144	38192	19,159		141,34	11,8137	10,1567	Diff.
50	4,974,787	5,573,478	11,527,694	48	13,674,762	17,437,453	20,101,362	10
Diff.	25113	38220	19,311		141,08	11,6941	10,0362	Diff.
60	5,000,000	5,577,313	11,547,005	56	14,660,254	17,320,508	20,000,000	0

Grad.60

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0,00000,00. Nihil.

29 Grad.

29 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	0.31442.88	0.25624.80	0.05818.07	60	30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30
1	0.31420.09	0.25595.01	0.05825.08	59	31	0.30743.80	0.24706.32	0.06037.47	29
2	0.31397.53	0.25565.24	0.05832.09	58	32	0.30721.49	0.24676.86	0.06044.63	28
3	0.31374.58	0.25535.47	0.05839.10	57	33	0.30699.20	0.24647.41	0.06051.79	27
4	0.31351.84	0.25505.72	0.05846.12	56	34	0.30676.92	0.24617.97	0.06058.95	26
5	0.31329.12	0.25475.97	0.05853.15	55	35	0.30654.66	0.24588.54	0.06066.12	25
6	0.31306.41	0.25446.24	0.05860.18	54	36	0.30632.42	0.24559.12	0.06073.29	24
7	0.31283.72	0.25416.51	0.05867.21	53	37	0.30610.19	0.24529.71	0.06080.47	23
8	0.31261.05	0.25386.80	0.05874.25	52	38	0.30587.97	0.24500.31	0.06087.66	22
9	0.31238.39	0.25357.10	0.05881.29	51	39	0.30565.77	0.24470.92	0.06094.85	21
10	0.31215.75	0.25327.41	0.05888.34	50	40	0.30543.58	0.24441.54	0.06102.04	20
11	0.31193.12	0.25297.73	0.05895.39	49	41	0.30521.41	0.24412.17	0.06109.24	19
12	0.31170.51	0.25268.06	0.05902.45	48	42	0.30499.26	0.24382.82	0.06116.44	18
13	0.31147.91	0.25238.40	0.05909.52	47	43	0.30477.12	0.24353.47	0.06123.65	17
14	0.31125.33	0.25208.75	0.05916.58	46	44	0.30454.99	0.24324.13	0.06130.86	16
15	0.31102.77	0.25179.11	0.05923.66	45	45	0.30432.88	0.24294.80	0.06138.08	15
16	0.31080.22	0.25149.48	0.05930.73	44	46	0.30410.78	0.24265.48	0.06145.30	14
17	0.31057.68	0.25119.87	0.05937.81	43	47	0.30388.70	0.24236.17	0.06152.53	13
18	0.31035.16	0.25090.26	0.05944.90	42	48	0.30366.64	0.24206.87	0.06159.76	12
19	0.31012.66	0.25060.66	0.05951.99	41	49	0.30344.59	0.24177.58	0.06167.00	11
20	0.30990.17	0.25031.08	0.05959.09	40	50	0.30322.55	0.24148.30	0.06174.24	10
21	0.30967.69	0.25001.50	0.05966.19	39	51	0.30300.53	0.24119.04	0.06181.49	9
22	0.30945.24	0.24971.94	0.05973.30	38	52	0.30278.52	0.24089.78	0.06188.74	8
23	0.30922.79	0.24942.38	0.05980.41	37	53	0.30256.53	0.24060.53	0.06196.00	7
24	0.30900.36	0.24912.84	0.05987.52	36	54	0.30234.55	0.24031.29	0.06203.26	6
25	0.30877.95	0.24883.31	0.05994.65	35	55	0.30212.59	0.24002.06	0.06210.53	5
26	0.30855.55	0.24853.78	0.06001.77	34	56	0.30190.64	0.23972.84	0.06217.80	4
27	0.30833.17	0.24824.27	0.06008.90	33	57	0.30168.71	0.23943.63	0.06225.08	3
28	0.30810.81	0.24794.77	0.06016.04	32	58	0.30146.79	0.23914.43	0.06232.36	2
29	0.30788.45	0.24765.28	0.06023.18	31	59	0.30124.89	0.23885.24	0.06239.65	1
30	0.30766.12	0.24735.80	0.06030.32	30	60	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	0
Secantes-			Sinus+	M.	M.	Secantes-	Tangent-	Sinus+	M.

Grad.60

Grad.60

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

30 Grad.

30 Grad.

M.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	M.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,000,000	5,773,503	11,547,001	0	8,660,254	17,320,108	20,000,000	60
Diff.	25,170	38,550	19,475		145,841	115,773	100,178	Diff.
10	5,025,170	5,812,133	11,566,480	10	8,645,673	17,204,736	19,899,822	50
Diff.	25,129	38,982	19,638		145,654	114,620	99,012	Diff.
20	5,050,299	5,851,133	11,586,118	20	8,631,109	17,090,116	19,800,810	40
Diff.	25,085	39,115	19,803		145,721	113,485	97,866	Diff.
30	5,075,384	5,890,450	11,605,921	30	8,616,523	16,976,251	19,702,944	30
Diff.	25,042	39,549	19,970		145,801	112,370	96,732	Diff.
40	5,100,426	5,929,699	11,625,891	40	8,601,991	16,864,161	19,606,206	20
Diff.	24,999	39,385	20,137		145,873	111,272	95,619	Diff.
50	5,125,425	5,969,084	11,646,028	50	8,587,613	16,753,193	19,510,577	10
Diff.	24,956	39,121	20,306		145,945	110,193	94,517	Diff.
60	5,150,382	6,008,606	11,666,324	60	8,573,167	16,643,795	19,416,040	0

Grad. 59

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

130 Grad.

1130 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.			
0	0.30103.00	0.23856.06	0.06246.94	60	30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30			
1	0.30081.13	0.23826.89	0.06254.23	59	31	0.29431.67	0.22956.27	0.06475.41	29			
2	0.30059.27	0.23797.73	0.06261.53	58	32	0.29410.25	0.22927.39	0.06482.85	28			
3	0.30037.42	0.23768.58	0.06268.84	57	33	0.29388.84	0.22898.53	0.06490.31	27			
4	0.30015.59	0.23739.44	0.06276.15	56	34	0.29367.44	0.22869.67	0.06497.77	26			
5	0.29993.78	0.23710.31	0.06283.47	55	35	0.29346.06	0.22840.83	0.06505.23	25			
6	0.29971.98	0.23681.19	0.06290.79	54	36	0.29324.69	0.22811.99	0.06512.70	24			
7	0.29950.19	0.23652.08	0.06298.11	53	37	0.29303.33	0.22783.16	0.06520.17	23			
8	0.29928.42	0.23622.98	0.06305.44	52	38	0.29281.99	0.22754.34	0.06527.65	22			
9	0.29906.66	0.23593.88	0.06312.78	51	39	0.29260.67	0.22725.53	0.06535.14	21			
10	0.29884.92	0.23564.80	0.06320.12	50	40	0.29239.36	0.22696.73	0.06542.62	20			
11	0.29863.19	0.23535.73	0.06327.46	49	41	0.29218.06	0.22667.94	0.06550.12	19			
12	0.29841.48	0.23506.66	0.06334.81	48	42	0.29196.77	0.22639.16	0.06557.62	18			
13	0.29819.78	0.23477.61	0.06342.17	47	43	0.29175.50	0.22610.39	0.06565.12	17			
14	0.29798.10	0.23448.57	0.06349.53	46	44	0.29154.25	0.22581.62	0.06572.63	16			
15	0.29776.43	0.23419.53	0.06356.89	45	45	0.29133.01	0.22552.87	0.06580.14	15			
16	0.29754.77	0.23390.51	0.06364.26	44	46	0.29111.78	0.22524.12	0.06587.66	14			
17	0.29733.13	0.23361.49	0.06371.64	43	47	0.29090.57	0.22495.38	0.06595.18	13			
18	0.29711.51	0.23332.49	0.06379.02	42	48	0.29069.37	0.22466.66	0.06602.71	12			
19	0.29689.89	0.23303.49	0.06386.40	41	49	0.29048.18	0.22437.94	0.06610.24	11			
20	0.29668.30	0.23274.50	0.06393.79	40	50	0.29027.01	0.22409.23	0.06617.78	10			
21	0.29646.71	0.23245.52	0.06401.19	39	51	0.29005.85	0.22380.53	0.06625.33	9			
22	0.29625.14	0.23216.56	0.06408.59	38	52	0.28984.71	0.22351.84	0.06632.87	8			
23	0.29603.59	0.23187.60	0.06415.99	37	53	0.28963.58	0.22323.15	0.06640.43	7			
24	0.29582.05	0.23158.65	0.06423.40	36	54	0.28942.47	0.22294.48	0.06647.99	6			
25	0.29560.53	0.23129.71	0.06430.82	35	55	0.28921.37	0.22265.82	0.06655.55	5			
26	0.29539.01	0.23100.78	0.06438.23	34	56	0.28900.28	0.22237.16	0.06663.12	4			
27	0.29517.52	0.23071.86	0.06445.66	33	57	0.28879.20	0.22208.51	0.06670.69	3			
28	0.29496.03	0.23042.95	0.06453.09	32	58	0.28858.14	0.22179.88	0.06678.27	2			
29	0.29474.57	0.23014.04	0.06460.52	31	59	0.28837.10	0.22151.25	0.06685.85	1			
30	0.29453.11	0.22985.15	0.06467.96	30	60	0.28816.07	0.22122.63	0.06693.44	0			
Secantes—			Tangent—	Sinus—			M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.

Grad. 59

Grad. 59

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.
31 Grad.

M.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	M.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,10,3814	6,008,606	11,666,334	8,5	7,73,673	16,64,179	19,416,040	60
Diff.	2,49,121	39,660	10,476	13	10,18	109,133	93,441	Diff.
10	1,11,1293	6,048,166	11,686,810	8,5	16,655	16,331,663	19,323,178	10
Diff.	2,41,868	39,801	10,647	13	10,19	108,087	93,401	Diff.
20	1,12,00161	6,088,067	11,707,457	8,5	16,645	16,315,176	19,310,173	40
Diff.	2,41,815	39,941	10,810	13	10,20	107,059	91,364	Diff.
30	1,12,41988	6,128,008	11,728,177	8,5	16,640	16,318,117	19,318,809	30
Diff.	2,41,780	40,084	10,994	13	10,21	106,043	90,340	Diff.
40	1,12,49766	6,168,091	11,749,171	8,5	16,631	16,321,469	19,304,469	10
Diff.	2,41,736	40,123	11,168	13	10,22	105,051	89,333	Diff.
50	1,12,45101	6,208,130	11,770,439	8,5	16,625	16,307,417	18,959,138	10
Diff.	2,41,691	40,374	11,145	13	10,23	104,073	88,339	Diff.
60	1,12,99191	6,248,164	11,791,784	8,5	16,618	16,300,341	18,870,799	0

Grad. 58

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

31 Grad.

31 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
6	0.28816.07	0.2122.63	0.06693.44	60	30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30
1	0.28795.05	0.22094.01	0.06701.03	59	31	0.28170.88	0.21239.72	0.06931.17	29
2	0.28774.04	0.22065.41	0.06708.63	58	32	0.28150.29	0.21211.37	0.06938.91	28
3	0.28753.05	0.22036.82	0.06716.24	57	33	0.28129.70	0.21183.04	0.06946.67	27
4	0.28732.08	0.22008.23	0.06723.84	56	34	0.28109.14	0.21154.71	0.06954.43	26
5	0.28711.11	0.21979.66	0.06731.46	55	35	0.28088.58	0.21126.39	0.06962.19	25
6	0.28690.17	0.21951.09	0.06739.08	54	36	0.28068.04	0.21098.08	0.06969.96	24
7	0.28669.23	0.21922.53	0.06746.70	53	37	0.28047.51	0.21069.77	0.06977.74	23
8	0.28648.31	0.21893.98	0.06754.33	52	38	0.28026.00	0.21041.48	0.06985.52	22
9	0.28627.40	0.21865.44	0.06761.96	51	39	0.28006.50	0.21013.19	0.06993.30	21
10	0.28606.51	0.21836.91	0.06769.60	50	40	0.27986.01	0.20984.92	0.07001.09	20
11	0.28585.63	0.21808.38	0.06777.24	49	41	0.27965.53	0.20956.95	0.07008.88	19
12	0.28564.76	0.21779.87	0.06784.89	48	42	0.27945.07	0.20928.39	0.07016.68	18
13	0.28543.91	0.21751.36	0.06792.54	47	43	0.27924.62	0.20900.13	0.07024.49	17
14	0.28523.07	0.21722.87	0.06800.20	46	44	0.27904.19	0.20871.89	0.07032.30	16
15	0.28501.24	0.21694.38	0.06807.87	45	45	0.27883.77	0.20843.65	0.07040.11	15
16	0.28481.43	0.21665.90	0.06815.53	44	46	0.27863.36	0.20815.42	0.07047.93	14
17	0.28460.63	0.21637.42	0.06823.21	43	47	0.27842.96	0.20787.20	0.07055.76	13
18	0.28439.85	0.21608.96	0.06830.89	42	48	0.27822.58	0.20758.99	0.07063.59	12
19	0.28419.08	0.21580.51	0.06838.57	41	49	0.27802.21	0.20730.79	0.07071.43	11
20	0.28398.32	0.21552.06	0.06846.26	40	50	0.27781.86	0.20702.59	0.07079.27	10
21	0.28377.57	0.21523.62	0.06853.95	39	51	0.27761.52	0.20674.40	0.07087.11	9
22	0.28356.84	0.21495.19	0.06861.65	38	52	0.27741.19	0.20646.22	0.07094.96	8
23	0.28336.13	0.21466.77	0.06869.35	37	53	0.27720.87	0.20618.05	0.07102.82	7
24	0.28315.42	0.21438.36	0.06877.06	36	54	0.27700.57	0.20589.89	0.07110.68	6
25	0.28294.74	0.21409.96	0.06884.78	35	55	0.27680.28	0.20561.73	0.07118.55	5
26	0.28274.06	0.21381.56	0.06892.50	34	56	0.27660.00	0.20533.59	0.07126.42	4
27	0.28253.40	0.21353.18	0.06900.22	33	57	0.27639.74	0.20505.45	0.07134.29	3
28	0.28232.75	0.21324.80	0.06907.95	32	58	0.27619.49	0.20477.32	0.07142.17	2
29	0.28212.11	0.21296.43	0.06915.68	31	59	0.27599.25	0.20449.19	0.07150.06	1
30	0.28191.49	0.21268.07	0.06923.42	30	60	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	0
Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	

Grad. 58

Grad. 58

Edifferens numeros Artificiales.

905

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

32 Grad.

32 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,299,193	6,248,694	11,791,784	8,480,481	16,003,145	13,870,799	60
Duff.	24,646	40,511	11,513	15,451	103,107	87,161	Duff.
10	52,313,839	62,891,151	11,813,107	8,461,030	15,900,128	13,753,438	50
Duff.	14,601	40,666	11,697	16,111	101,159	86,198	Duff.
20	52,481,440	63,129,883	11,831,004	8,449,508	15,798,079	13,697,040	40
Duff.	14,516	40,820	11,887	15,941	101,113	85,150	Duff.
30	52,719,960	63,701,703	11,856,891	8,431,914	15,696,856	13,611,590	30
Duff.	14,511	40,870	11,904	15,661	100,104	84,117	Duff.
40	53,971,507	64,111,673	11,878,951	8,418,149	15,596,153	13,517,073	20
Duff.	14,464	41,114	11,946	15,736	99,192	83,197	Duff.
50	54,111,971	64,111,971	11,901,101	8,401,113	15,497,115	13,443,476	10
Duff.	14,419	41,179	11,913	15,807	98,101	82,169	Duff.
60	54,461,390	64,940,761	11,913,633	8,386,706	15,393,650	13,360,784	0

Grad. 57

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

32 Grad.

32 Grad.

M.	Sinus.	Tangent.	Secantes.	M.	M.	Sinus.	Tangent.	Secantes.	M.
0	0.27579.03	0.20421.08	0.07157.95	60	30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30
1	0.27558.82	0.20392.97	0.07165.85	59	31	0.26958.52	0.19553.39	0.07405.13	29
2	0.27538.62	0.20364.87	0.07173.75	58	32	0.26938.71	0.19525.53	0.07413.19	28
3	0.27518.44	0.20336.78	0.07181.66	57	33	0.26918.91	0.19497.67	0.07421.25	27
4	0.27498.26	0.20308.70	0.07189.57	56	34	0.26899.13	0.19469.81	0.07429.31	26
5	0.27478.11	0.20280.62	0.07197.49	55	35	0.26879.36	0.19441.97	0.07437.39	25
6	0.27457.96	0.20252.55	0.07205.41	54	36	0.26859.60	0.19414.13	0.07445.46	24
7	0.27437.83	0.20224.49	0.07213.34	53	37	0.26839.85	0.19386.30	0.07453.54	23
8	0.27417.71	0.20196.44	0.07221.27	52	38	0.26820.11	0.19358.48	0.07461.63	22
9	0.27397.60	0.20168.40	0.07229.21	51	39	0.26800.39	0.19330.67	0.07469.72	21
10	0.27377.51	0.20140.36	0.07237.15	50	40	0.26780.68	0.19302.86	0.07477.82	20
11	0.27357.43	0.20112.33	0.07245.10	49	41	0.26760.98	0.19275.06	0.07485.92	19
12	0.27337.36	0.20084.31	0.07253.05	48	42	0.26741.30	0.19247.27	0.07494.03	18
13	0.27317.31	0.20056.30	0.07261.01	47	43	0.26721.63	0.19219.48	0.07502.14	17
14	0.27297.27	0.20028.30	0.07268.97	46	44	0.26701.97	0.19191.71	0.07510.26	16
15	0.27277.24	0.20000.30	0.07276.94	45	45	0.26682.32	0.19163.94	0.07518.39	15
16	0.27257.22	0.19972.31	0.07284.91	44	46	0.26662.69	0.19136.17	0.07526.51	14
17	0.27237.22	0.19944.33	0.07292.89	43	47	0.26643.07	0.19108.42	0.07534.65	13
18	0.27217.23	0.19916.35	0.07300.87	42	48	0.26623.46	0.19080.67	0.07542.79	12
19	0.27197.25	0.19888.39	0.07308.86	41	49	0.26603.86	0.19052.93	0.07550.93	11
20	0.27177.29	0.19860.43	0.07316.86	40	50	0.26584.28	0.19025.20	0.07559.08	10
21	0.27157.33	0.19832.48	0.07324.86	39	51	0.26564.71	0.18997.47	0.07567.23	9
22	0.27137.40	0.19804.54	0.07332.86	38	52	0.26545.15	0.18969.75	0.07575.39	8
23	0.27117.47	0.19776.60	0.07340.87	37	53	0.26525.60	0.18942.04	0.07583.56	7
24	0.27097.56	0.19748.67	0.07348.88	36	54	0.26506.07	0.18914.34	0.07591.73	6
25	0.27077.66	0.19720.75	0.07356.90	35	55	0.26486.55	0.18886.64	0.07599.90	5
26	0.27057.77	0.19692.84	0.07364.93	34	56	0.26467.04	0.18858.95	0.07608.09	4
27	0.27037.90	0.19664.94	0.07372.96	33	57	0.26447.54	0.18831.27	0.07616.27	3
28	0.27018.03	0.19637.04	0.07380.99	32	58	0.26428.05	0.18803.59	0.07624.46	2
29	0.26998.18	0.19609.15	0.07389.04	31	59	0.26408.58	0.18775.92	0.07632.66	1
30	0.26978.35	0.19581.27	0.07397.08	30	60	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	0
Secantes.—				M.	M.	Secantes.—	Tangent.—	Sinus.—	M.

Grad. 57

R

Grad. 57

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Décies mille millions.

33 Grad.

33 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,446,390,	6,495,076,	11,923,633,	8,386,706,	15,398,650,	18,360,784,	60
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
10	5,470,763,	6,535,511,	12,946,150,	8,370,827,	15,310,213,	18,278,985,	50
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
20	5,495,090,	6,577,103,	13,269,055,	8,354,278,	15,204,161,	18,198,065,	40
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
30	5,519,370,	6,618,816,	13,592,049,	8,338,218,	15,108,352,	18,118,010,	30
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
40	5,543,603,	6,660,769,	13,915,124,	8,322,178,	15,013,282,	18,038,809,	20
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
50	5,567,790,	6,702,841,	14,238,610,	8,306,607,	14,919,038,	17,960,448,	10
Diff.	2,437,73,	4,143,52,	12,617,	15,879,	97,627,	81,799,	D. diff.
60	5,591,929,	6,745,085,	14,561,180,	8,290,376,	14,825,610,	17,881,916,	0

Grad. 56

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.0000000. Nihil.

133 Grad.

1133 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes —	M.
0	0.26389.12	0.18748.26	0.07640.86	60	30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30
1	0.26369.68	0.18720.61	0.07649.07	59	31	0.25791.97	0.17894.26	0.07897.71	29
2	0.26350.24	0.18692.96	0.07657.28	58	32	0.25772.90	0.17866.83	0.07906.07	28
3	0.26330.82	0.18665.32	0.07665.50	57	33	0.25753.84	0.17839.40	0.07914.45	27
4	0.26311.41	0.18637.69	0.07673.72	56	34	0.25734.80	0.17811.97	0.07922.83	26
5	0.26292.01	0.18610.07	0.07681.95	55	35	0.25715.77	0.17784.55	0.07931.22	25
6	0.26272.63	0.18582.45	0.07690.18	54	36	0.25696.75	0.17757.14	0.07939.61	24
7	0.26253.25	0.18554.84	0.07698.42	53	37	0.25677.74	0.17729.74	0.07948.00	23
8	0.26233.89	0.18527.23	0.07706.66	52	38	0.25658.74	0.17702.34	0.07956.40	22
9	0.26214.54	0.18499.64	0.07714.91	51	39	0.25639.76	0.17674.95	0.07964.81	21
10	0.26195.21	0.18472.05	0.07723.16	50	40	0.25620.79	0.17647.56	0.07973.22	20
11	0.26175.88	0.18444.46	0.07731.42	49	41	0.25601.83	0.17620.19	0.07981.64	19
12	0.26156.57	0.18416.89	0.07739.69	48	42	0.25582.88	0.17592.81	0.07990.06	18
13	0.26137.27	0.18389.32	0.07747.95	47	43	0.25563.94	0.17565.45	0.07998.49	17
14	0.26117.99	0.18361.76	0.07756.23	46	44	0.25545.02	0.17538.09	0.08006.92	16
15	0.26098.71	0.18334.20	0.07764.51	45	45	0.25526.10	0.17510.74	0.08015.36	15
16	0.26079.45	0.18306.65	0.07772.79	44	46	0.25507.20	0.17483.40	0.08023.81	14
17	0.26060.20	0.18279.11	0.07781.09	43	47	0.25488.31	0.17456.06	0.08032.25	13
18	0.26040.96	0.18251.58	0.07789.38	42	48	0.25469.44	0.17428.73	0.08040.71	12
19	0.26021.73	0.18224.05	0.07797.68	41	49	0.25450.57	0.17401.40	0.08049.17	11
20	0.26002.52	0.18196.53	0.07805.99	40	50	0.25431.72	0.17374.08	0.08057.63	10
21	0.25983.32	0.18169.02	0.07814.30	39	51	0.25412.88	0.17346.77	0.08066.10	9
22	0.25964.13	0.18141.51	0.07822.62	38	52	0.25394.05	0.17319.47	0.08074.58	8
23	0.25944.95	0.18114.01	0.07830.94	37	53	0.25375.23	0.17292.17	0.08083.06	7
24	0.25925.79	0.18086.52	0.07839.27	36	54	0.25356.42	0.17264.87	0.08091.55	6
25	0.25906.63	0.18059.04	0.07847.60	35	55	0.25337.63	0.17237.59	0.08100.04	5
26	0.25887.49	0.18031.56	0.07855.94	34	56	0.25318.85	0.17210.31	0.08108.54	4
27	0.25868.36	0.18004.08	0.07864.28	33	57	0.25300.08	0.17183.04	0.08117.04	3
28	0.25849.25	0.17976.62	0.07872.63	32	58	0.25281.32	0.17155.77	0.08125.55	2
29	0.25830.14	0.17949.16	0.07880.98	31	59	0.25262.57	0.17128.51	0.08134.06	1
30	0.25811.05	0.17921.71	0.07889.34	30	60	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	0
Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	M.	Secantes —	Tangent —	Sinus +	M.	

Grad. 56

Grad. 56

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,00. Desies mille millones.

34 Grad.

34 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,191,929	6,745,055	11,062,180	8,190,376	14,825,610	17,882,916	60
Diff.	24092	41407	131764	16302	92657	76715	Diff.
10	5,161,011	6,787,492	11,085,944	8,274,074	14,732,983	17,806,101	50
Diff.	24044	42174	131961	16371	91836	75921	Diff.
20	5,140,065	6,820,060	11,109,905	8,357,703	14,641,147	17,730,190	40
Diff.	23997	42744	132119	16441	91057	75117	Diff.
30	5,164,062	6,872,810	11,134,064	8,441,262	14,550,990	17,655,173	30
Diff.	13949	42914	132359	16511	90189	74336	Diff.
40	5,188,011	6,915,714	11,158,432	8,524,751	14,459,804	17,580,837	20
Diff.	23901	43089	132600	16581	89333	73564	Diff.
50	5,211,912	6,958,813	11,182,983	8,608,170	14,370,168	17,507,173	10
Diff.	23852	43262	132832	16649	88488	72805	Diff.
60	5,235,764	7,002,075	11,207,746	8,692,521	14,281,480	17,432,468	0

Grad. 55

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

134 Grad.

134 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent-	Secantes-	M.
0	0.25243.83	0.17101.26	0.08142.58	60	30	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30
1	0.25225.11	0.17074.01	0.08151.10	59	31	0.24668.82	0.16259.51	0.08409.31	29
2	0.25206.40	0.17046.77	0.08159.63	58	32	0.24650.46	0.16232.45	0.08418.00	28
3	0.25187.70	0.17019.53	0.08168.17	57	33	0.24632.10	0.16205.40	0.08426.70	27
4	0.25169.01	0.16992.31	0.08176.71	56	34	0.24613.76	0.16178.36	0.08435.40	26
5	0.25150.33	0.16965.08	0.08185.25	55	35	0.24595.43	0.16151.33	0.08444.11	25
6	0.25131.67	0.16937.87	0.08193.80	54	36	0.24577.12	0.16124.29	0.08452.82	24
7	0.25113.02	0.16910.66	0.08202.36	53	37	0.24558.81	0.16097.27	0.08461.54	23
8	0.25094.38	0.16883.46	0.08210.92	52	38	0.24540.51	0.16070.25	0.08470.26	22
9	0.25075.75	0.16856.26	0.08219.49	51	39	0.24522.23	0.16043.24	0.08478.99	21
10	0.25057.13	0.16829.07	0.08228.06	50	40	0.24503.96	0.16016.23	0.08487.72	20
11	0.25038.52	0.16801.89	0.08236.64	49	41	0.24485.69	0.15989.23	0.08496.46	19
12	0.25019.93	0.16774.71	0.08245.22	48	42	0.24467.44	0.15962.24	0.08505.21	18
13	0.25001.34	0.16747.54	0.08253.81	47	43	0.24449.20	0.15935.25	0.08513.96	17
14	0.24982.77	0.16720.37	0.08262.40	46	44	0.24430.98	0.15908.26	0.08522.71	16
15	0.24964.21	0.16693.21	0.08271.00	45	45	0.24412.76	0.15881.29	0.08531.48	15
16	0.24945.66	0.16666.06	0.08279.60	44	46	0.24394.56	0.15854.31	0.08540.24	14
17	0.24927.13	0.16638.91	0.08288.21	43	47	0.24376.36	0.15827.35	0.08549.01	13
18	0.24908.60	0.16611.77	0.08296.83	42	48	0.24358.18	0.15800.39	0.08557.79	12
19	0.24890.09	0.16584.64	0.08305.45	41	49	0.24340.01	0.15773.43	0.08566.58	11
20	0.24871.58	0.16557.51	0.08314.07	40	50	0.24321.85	0.15746.49	0.08575.36	10
21	0.24853.09	0.16530.39	0.08322.70	39	51	0.24303.70	0.15719.54	0.08584.16	9
22	0.24834.62	0.16503.37	0.08331.34	38	52	0.24285.56	0.15692.61	0.08592.96	8
23	0.24816.15	0.16476.16	0.08339.98	37	53	0.24267.44	0.15665.68	0.08601.76	7
24	0.24797.69	0.16449.06	0.08348.63	36	54	0.24249.32	0.15638.75	0.08610.57	6
25	0.24779.25	0.16421.96	0.08357.28	35	55	0.24231.21	0.15611.83	0.08619.39	5
26	0.24760.81	0.16394.87	0.08365.94	34	56	0.24213.13	0.15584.92	0.08628.21	4
27	0.24742.39	0.16367.79	0.08374.61	33	57	0.24195.05	0.15558.01	0.08637.04	3
28	0.24723.98	0.16340.71	0.08383.27	32	58	0.24176.98	0.15531.11	0.08645.87	2
29	0.24705.58	0.16313.64	0.08391.95	31	59	0.24158.92	0.15504.21	0.08654.71	1
30	0.24687.20	0.16286.57	0.08400.63	30	60	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	0
Secantes-				M.	M.	Secantes-	Tangent+	Sinus+	M.

Grad. 55

R 2

Grad. 55

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

35 Grad.

35 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	5,735,764.	7,002,075.	12,207,746.	8,191,512.	14,281,480.	17,434,468.	60
Diff.	13,804.	43,440.	14,967.	16,720.	88,053.	73,055.	Diff.
10	5,759,568.	7,045,151.	12,232,173.	8,174,801.	14,293,427.	17,364,132.	50
Diff.	23,752.	43,618.	25,174.	16,788.	87,319.	71,317.	Diff.
20	5,783,123.	7,089,133.	12,257,887.	8,158,013.	14,306,098.	17,291,096.	40
Diff.	23,707.	43,798.	25,173.	16,858.	86,612.	70,588.	Diff.
30	5,807,020.	7,134,121.	12,283,160.	8,141,155.	14,319,483.	17,210,508.	30
Diff.	23,617.	44,080.	25,601.	16,926.	85,912.	69,869.	Diff.
40	5,830,687.	7,176,911.	12,308,861.	8,124,129.	14,333,571.	17,130,639.	20
Diff.	23,607.	44,164.	25,803.	16,996.	85,218.	69,161.	Diff.
50	5,854,194.	7,221,075.	12,334,664.	8,107,233.	14,348,353.	17,081,478.	10
Diff.	23,519.	44,251.	26,016.	17,063.	84,524.	68,462.	Diff.
60	5,877,533.	7,265,126.	12,360,680.	8,090,170.	14,363,819.	17,013,016.	0

Grad. 54

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

135 Grad.

135 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.24140.87	0.15477.32	0.08663.55	60	30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30
1	0.24122.83	0.15454.04	0.08672.40	59	31	0.23586.89	0.14646.84	0.08940.41	29
2	0.24104.81	0.15423.56	0.08681.25	58	32	0.23569.20	0.14619.77	0.08949.43	28
3	0.24086.79	0.15396.68	0.08690.11	57	33	0.23551.51	0.14593.06	0.08958.45	27
4	0.24068.79	0.15369.82	0.08698.98	56	34	0.23533.84	0.14566.35	0.08967.49	26
5	0.24050.80	0.15342.95	0.08707.85	55	35	0.23516.18	0.14539.66	0.08976.52	25
6	0.24032.82	0.15316.10	0.08716.72	54	36	0.23498.53	0.14512.96	0.08985.56	24
7	0.24014.85	0.15289.25	0.08725.60	53	37	0.23480.89	0.14486.28	0.08994.61	23
8	0.23996.89	0.15262.40	0.08734.49	52	38	0.23463.26	0.14459.59	0.09003.66	22
9	0.23978.94	0.15235.56	0.08743.38	51	39	0.23445.64	0.14432.92	0.09012.72	21
10	0.23961.01	0.15208.73	0.08752.28	50	40	0.23428.03	0.14406.24	0.09021.79	20
11	0.23943.08	0.15181.90	0.08761.18	49	41	0.23410.43	0.14379.58	0.09030.85	19
12	0.23925.17	0.15155.08	0.08770.09	48	42	0.23392.85	0.14352.92	0.09039.93	18
13	0.23907.26	0.15128.26	0.08779.01	47	43	0.23375.27	0.14326.26	0.09049.01	17
14	0.23889.37	0.15101.45	0.08787.93	46	44	0.23357.71	0.14299.61	0.09058.10	16
15	0.23871.49	0.15074.64	0.08796.85	45	45	0.23340.15	0.14272.96	0.09067.19	15
16	0.23853.62	0.15047.84	0.08805.78	44	46	0.23322.61	0.14246.32	0.09076.29	14
17	0.23835.76	0.15021.04	0.08814.72	43	47	0.23305.08	0.14219.69	0.09085.39	13
18	0.23817.92	0.14994.25	0.08823.66	42	48	0.23287.56	0.14193.06	0.09094.50	12
19	0.23800.08	0.14967.47	0.08832.61	41	49	0.23270.04	0.14166.43	0.09103.61	11
20	0.23782.25	0.14940.69	0.08841.56	40	50	0.23252.54	0.14139.81	0.09112.73	10
21	0.23764.44	0.14913.92	0.08850.52	39	51	0.23235.06	0.14113.20	0.09121.86	9
22	0.23746.63	0.14887.15	0.08859.49	38	52	0.23217.58	0.14086.59	0.09130.99	8
23	0.23728.84	0.14860.39	0.08868.45	37	53	0.23200.11	0.14059.98	0.09140.12	7
24	0.23711.06	0.14833.63	0.08877.43	36	54	0.23182.65	0.14033.39	0.09149.27	6
25	0.23693.29	0.14806.88	0.08886.41	35	55	0.23165.20	0.14006.79	0.09158.41	5
26	0.23675.53	0.14780.13	0.08895.40	34	56	0.23147.72	0.13980.20	0.09167.57	4
27	0.23657.78	0.14753.39	0.08904.39	33	57	0.23130.34	0.13953.62	0.09176.73	3
28	0.23640.04	0.14726.65	0.08913.39	32	58	0.23112.93	0.13927.04	0.09185.89	2
29	0.23622.31	0.14699.92	0.08922.39	31	59	0.23095.52	0.13900.46	0.09195.06	1
30	0.23604.60	0.14673.20	0.08931.40	30	60	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	0
	Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+.	M.

Grad. 54

Grad. 54

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millions.

36 Grad.

36 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	1,877,813	7,216,1426	13,360,630	8,090,170	13,763,819	17,013,016	60
Diff.	33,108	441,37	16,331	17,132	83,860	67,771	Diff.
10	1,901,361	7,309,963	13,386,911	8,073,038	13,679,919	16,945,244	50
Diff.	23,458	441,38	16,448	17,101	83,191	67,093	Diff.
20	1,924,819	7,354,691	13,413,159	8,055,817	13,596,764	16,878,151	40
Diff.	23,409	44,970	26,667	17,136	83,540	66,421	Diff.
30	1,948,218	7,399,611	13,440,026	8,038,569	13,514,244	16,811,230	30
Diff.	23,358	45,113	26,887	17,137	83,893	65,760	Diff.
40	1,971,586	7,444,754	13,466,913	8,021,233	13,432,331	16,745,970	20
Diff.	23,307	45,109	27,110	17,140	84,156	65,106	Diff.
50	1,994,893	7,490,033	13,494,023	8,003,817	13,351,075	16,680,864	10
Diff.	23,257	45,107	27,334	17,142	84,427	64,463	Diff.
60	6,018,150	7,535,140	13,521,153	7,986,358	13,270,448	16,616,401	0

Grad. 3

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0,00000,00. Nihil.

36 Grad.

36 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.		
0	0.23078.13	0.13873.90	0.09204.24	60	30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30		
1	0.23060.75	0.13847.33	0.09213.42	59	31	0.22544.17	0.13052.69	0.09491.48	29		
2	0.23043.38	0.13820.77	0.09222.60	58	32	0.22527.12	0.13026.28	0.09500.84	28		
3	0.23026.02	0.13794.22	0.09231.80	57	33	0.22510.07	0.12999.87	0.09510.20	27		
4	0.23008.66	0.13767.67	0.09240.99	56	34	0.22493.03	0.12973.47	0.09519.57	26		
5	0.22991.32	0.13741.13	0.09250.20	55	35	0.22476.01	0.12947.07	0.09528.94	25		
6	0.22973.99	0.13714.59	0.09259.41	54	36	0.22458.99	0.12920.67	0.09538.32	24		
7	0.22956.68	0.13688.05	0.09268.62	53	37	0.22441.99	0.12894.28	0.09547.70	23		
8	0.22939.37	0.13661.52	0.09277.84	52	38	0.22424.99	0.12867.90	0.09557.09	22		
9	0.22922.07	0.13635.00	0.09287.07	51	39	0.22408.01	0.12841.52	0.09566.49	21		
10	0.22904.78	0.13608.48	0.09296.30	50	40	0.22391.03	0.12815.14	0.09575.89	20		
11	0.22887.51	0.13581.97	0.09305.54	49	41	0.22374.07	0.12788.77	0.09585.30	19		
12	0.22870.24	0.13555.46	0.09314.78	48	42	0.22357.11	0.12762.40	0.09594.71	18		
13	0.22852.98	0.13528.95	0.09324.03	47	43	0.22340.17	0.12736.04	0.09604.13	17		
14	0.22835.74	0.13502.45	0.09333.29	46	44	0.22323.24	0.12709.68	0.09613.56	16		
15	0.22818.50	0.13475.96	0.09342.55	45	45	0.22306.31	0.12683.32	0.09622.99	15		
16	0.22801.28	0.13449.47	0.09351.81	44	46	0.22289.40	0.12656.98	0.09632.43	14		
17	0.22784.07	0.13422.98	0.09361.08	43	47	0.22272.50	0.12630.63	0.09641.87	13		
18	0.22766.86	0.13396.50	0.09370.36	42	48	0.22255.61	0.12604.29	0.09651.32	12		
19	0.22749.67	0.13370.03	0.09379.64	41	49	0.22238.72	0.12577.96	0.09660.77	11		
20	0.22732.49	0.13343.56	0.09388.93	40	50	0.22221.85	0.12551.62	0.09670.23	10		
21	0.22715.32	0.13317.09	0.09398.23	39	51	0.22204.99	0.12525.30	0.09679.69	9		
22	0.22698.15	0.13290.63	0.09407.53	38	52	0.22188.14	0.12499.98	0.09689.16	8		
23	0.22681.00	0.13264.17	0.09416.83	37	53	0.22171.30	0.12474.66	0.09698.64	7		
24	0.22663.86	0.13237.72	0.09426.14	36	54	0.22154.47	0.12449.35	0.09708.12	6		
25	0.22646.73	0.13211.27	0.09435.46	35	55	0.22137.65	0.12424.04	0.09717.61	5		
26	0.22629.61	0.13184.83	0.09444.78	34	56	0.22120.84	0.12398.73	0.09727.11	4		
27	0.22612.51	0.13158.40	0.09454.11	33	57	0.22104.04	0.12373.43	0.09736.61	3		
28	0.22595.41	0.13131.96	0.09463.44	32	58	0.22087.25	0.12348.14	0.09746.11	2		
29	0.22578.32	0.13105.54	0.09472.78	31	59	0.22070.47	0.12322.85	0.09755.62	1		
30	0.22561.24	0.13079.11	0.09482.13	30	60	0.22053.70	0.12298.56	0.09765.14	0		
Secantes—				Tangent—	Sinus+	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus+	M.

Grad. 3

Grad. 3

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millies.

37 Grad.

37 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,018,150.	7,513,140.	12,511,117.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	60
Diff.	231,006.	41,708.	27,560.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
10	6,041,156.	7,581,248.	12,548,917.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	50
Diff.	231,151.	41,909.	27,788.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
20	6,064,151.	7,652,357.	12,576,705.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	40
Diff.	231,103.	46,113.	28,019.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
30	6,087,146.	7,723,470.	12,604,494.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	30
Diff.	231,052.	46,319.	28,251.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
40	6,110,140.	7,794,583.	12,632,282.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	20
Diff.	231,000.	46,525.	28,483.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
50	6,133,134.	7,865,696.	12,664,070.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	10
Diff.	229,949.	46,733.	28,712.		7,154,401.	30,007.	63,826.	Diff.
60	6,156,128.	7,936,809.	12,694,858.	7	7,098,613,51.	13,127,044,8.	16,616,402.	0

Grad. 52

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

137 Grad.

137 Grad.

M.	Sinus.—	Tangent.—	Secantes.—	M.	M.	Sinus.—	Tangent.—	Secantes.—	M.									
0	0.22053.70	0.12288.56	0.09765.14	60	30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30									
1	0.22036.94	0.12261.28	0.09774.66	59	31	0.21538.83	0.11475.80	0.10063.03	29									
2	0.22020.19	0.12236.00	0.09784.19	58	32	0.21522.38	0.11449.65	0.10072.73	28									
3	0.22003.45	0.12209.73	0.09793.72	57	33	0.21505.94	0.11423.50	0.10082.44	27									
4	0.21986.72	0.12183.46	0.09803.26	56	34	0.21489.51	0.11397.36	0.10092.16	26									
5	0.21970.00	0.12157.19	0.09812.81	55	35	0.21473.09	0.11371.22	0.10101.88	25									
6	0.21953.29	0.12130.93	0.09822.36	54	36	0.21456.68	0.11345.08	0.10111.60	24									
7	0.21936.59	0.12104.67	0.09831.92	53	37	0.21440.28	0.11318.95	0.10121.33	23									
8	0.21919.90	0.12078.42	0.09841.48	52	38	0.21423.89	0.11292.82	0.10131.07	22									
9	0.21903.23	0.12052.18	0.09851.05	51	39	0.21407.51	0.11266.70	0.10140.81	21									
10	0.21886.56	0.12025.93	0.09860.62	50	40	0.21391.14	0.11240.58	0.10150.56	20									
11	0.21869.90	0.11999.69	0.09870.20	49	41	0.21374.78	0.11214.46	0.10160.32	19									
12	0.21853.25	0.11973.46	0.09879.79	48	42	0.21358.43	0.11188.35	0.10170.08	18									
13	0.21836.61	0.11947.23	0.09889.38	47	43	0.21342.09	0.11162.25	0.10179.85	17									
14	0.21819.98	0.11921.00	0.09898.98	46	44	0.21325.76	0.11136.14	0.10189.62	16									
15	0.21803.36	0.11894.78	0.09908.58	45	45	0.21309.44	0.11110.04	0.10199.40	15									
16	0.21786.76	0.11868.56	0.09918.19	44	46	0.21293.13	0.11083.95	0.10209.18	14									
17	0.21770.16	0.11842.35	0.09927.81	43	47	0.21276.83	0.11057.86	0.10218.97	13									
18	0.21753.57	0.11816.14	0.09937.43	42	48	0.21260.54	0.11031.77	0.10228.77	12									
19	0.21736.99	0.11789.93	0.09947.06	41	49	0.21244.26	0.11005.68	0.10238.57	11									
20	0.21720.42	0.11763.73	0.09956.69	40	50	0.21227.98	0.10979.60	0.10248.38	10									
21	0.21703.86	0.11737.54	0.09966.33	39	51	0.21211.72	0.10953.53	0.10258.19	9									
22	0.21687.32	0.11711.34	0.09975.97	38	52	0.21195.47	0.10927.46	0.10268.01	8									
23	0.21670.78	0.11685.16	0.09985.62	37	53	0.21179.23	0.10901.39	0.10277.84	7									
24	0.21654.25	0.11658.97	0.09995.28	36	54	0.21162.99	0.10875.32	0.10287.67	6									
25	0.21637.73	0.11632.79	0.10004.94	35	55	0.21146.77	0.10849.26	0.10297.51	5									
26	0.21621.22	0.11606.62	0.10014.61	34	56	0.21130.56	0.10823.21	0.10307.35	4									
27	0.21604.72	0.11580.44	0.10024.28	33	57	0.21114.35	0.10797.15	0.10317.20	3									
28	0.21588.23	0.11554.28	0.10033.96	32	58	0.21098.16	0.10771.10	0.10327.06	2									
29	0.21571.76	0.11528.11	0.10043.64	31	59	0.21081.98	0.10745.06	0.10336.92	1									
30	0.21555.29	0.11501.95	0.10053.33	30	60	0.21065.80	0.10719.02	0.10346.79	0									
Secantes.—					Tangent.—					Sinus.—					M.			

Grad. 521

Grad. 52

Edifferens numeros Artificiales.

911

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.

38 Grad.

38 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,116,615,	7,811,816,	12,690,181,	7,810,107,	11,799,416,	16,141,692,	60
Diff.	11,896,	47,021,	21,964,	17,941,	76,459,	60,132,	Diff.
10	6,179,511,	7,859,878,	12,719,142,	7,861,161,	12,712,957,	16,182,510,	50
Diff.	11,844,	47,097,	21,971,	18,008,	75,895,	59,602,	Diff.
20	6,240,355,	7,906,971,	12,748,341,	7,844,157,	12,647,061,	16,122,908,	40
Diff.	11,791,	47,134,	21,944,	18,075,	75,319,	59,029,	Diff.
30	6,311,146,	7,954,359,	12,777,787,	7,816,081,	12,571,713,	16,063,879,	30
Diff.	11,739,	47,164,	21,918,	18,142,	74,790,	58,463,	Diff.
40	6,347,881,	8,001,963,	12,807,475,	7,807,940,	12,496,931,	16,005,416,	20
Diff.	11,686,	47,187,	21,916,	18,207,	74,248,	57,905,	Diff.
50	6,370,171,	8,049,790,	12,837,411,	7,789,732,	12,422,685,	15,947,511,	10
Diff.	11,633,	47,210,	21,915,	18,273,	73,713,	57,354,	Diff.
60	6,323,304,	8,097,840,	12,867,596,	7,771,460,	12,348,971,	15,890,157,	0

Grad. 5 1

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

1 38 Grad.

1 38 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.	M.	Sinus+	Tangent+	Secantes-	M.
0	0.21065.20	0.10719.02	0.10346.79	60	30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30
1	0.21049.64	0.10692.98	0.10356.66	59	31	0.20569.17	0.09913.55	0.10655.61	29
2	0.21033.48	0.10666.94	0.10366.54	58	32	0.20553.30	0.09887.63	0.10665.67	28
3	0.21017.34	0.10640.91	0.10376.42	57	33	0.20537.44	0.09861.70	0.10675.74	27
4	0.21001.20	0.10614.89	0.10386.31	56	34	0.20521.59	0.09835.78	0.10685.81	26
5	0.20985.07	0.10588.86	0.10396.21	55	35	0.20505.75	0.09809.87	0.10695.88	25
6	0.20968.96	0.10562.85	0.10406.11	54	36	0.20489.92	0.09783.96	0.10705.96	24
7	0.20952.85	0.10536.83	0.10416.02	53	37	0.20474.10	0.09758.05	0.10716.05	23
8	0.20936.75	0.10510.82	0.10425.94	52	38	0.20458.29	0.09732.14	0.10726.15	22
9	0.20920.67	0.10484.81	0.10435.86	51	39	0.20442.49	0.09706.24	0.10736.25	21
10	0.20904.59	0.10458.81	0.10445.78	50	40	0.20426.70	0.09680.34	0.10746.35	20
11	0.20888.52	0.10432.81	0.10455.72	49	41	0.20410.91	0.09654.45	0.10756.46	19
12	0.20872.46	0.10406.81	0.10465.65	48	42	0.20395.14	0.09628.56	0.10766.58	18
13	0.20856.41	0.10380.82	0.10475.60	47	43	0.20379.38	0.09602.67	0.10776.71	17
14	0.20840.37	0.10354.83	0.10485.55	46	44	0.20363.62	0.09576.79	0.10786.84	16
15	0.20824.34	0.10328.84	0.10495.50	45	45	0.20347.88	0.09550.90	0.10796.97	15
16	0.20808.32	0.10302.86	0.10505.47	44	46	0.20332.14	0.09525.03	0.10807.11	14
17	0.20792.31	0.10276.88	0.10515.43	43	47	0.20316.41	0.09499.15	0.10817.26	13
18	0.20776.31	0.10250.90	0.10525.41	42	48	0.20300.70	0.09473.28	0.10827.42	12
19	0.20760.32	0.10224.93	0.10535.39	41	49	0.20284.99	0.09447.41	0.10837.58	11
20	0.20744.34	0.10198.96	0.10545.37	40	50	0.20269.29	0.09421.55	0.10847.74	10
21	0.20728.37	0.10173.00	0.10555.37	39	51	0.20253.60	0.09395.69	0.10857.92	9
22	0.20712.40	0.10147.04	0.10565.36	38	52	0.20237.92	0.09369.83	0.10868.09	8
23	0.20696.45	0.10121.08	0.10575.37	37	53	0.20222.25	0.09343.97	0.10878.28	7
24	0.20680.51	0.10095.13	0.10585.38	36	54	0.20206.59	0.09318.12	0.10888.47	6
25	0.20664.57	0.10069.18	0.10595.39	35	55	0.20190.94	0.09292.27	0.10898.67	5
26	0.20648.65	0.10043.23	0.10605.42	34	56	0.20175.30	0.09266.43	0.10908.87	4
27	0.20632.73	0.10017.29	0.10615.44	33	57	0.20159.66	0.09240.59	0.10919.08	3
28	0.20616.83	0.09991.35	0.10625.48	32	58	0.20144.04	0.09214.75	0.10929.29	2
29	0.20600.93	0.09965.41	0.10635.52	31	59	0.20128.42	0.09188.91	0.10939.51	1
30	0.20585.04	0.09939.48	0.10645.56	30	60	0.20112.82	0.09163.08	0.10949.74	0
Secantes-				M.	M.	Secantes-	Tangent-	Sinus+	M.

Grad. 5 11

Grad. 5 1

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

39 Grad.

39 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,192,3204	8,097,7340	12,867,5596	7,771,460	11,348,972	15,890,177	60	
Diff.	22,580	48,278	30,436	18,339	73,186	56,809	Diff.	
10	6,195,584	8,146,112	12,898,032	7,753,121	11,275,786	15,833,348	50	
Diff.	32,515	48,507	30,691	18,405	72,665	56,271	Diff.	
20	6,198,839	8,194,612	12,928,723	7,734,716	11,203,121	15,777,077	40	
Diff.	32,473	48,739	30,947	18,470	72,151	55,740	Diff.	
30	6,202,083	8,243,164	12,959,670	7,716,246	11,130,970	15,721,337	30	
Diff.	32,419	48,973	31,206	18,536	71,643	55,316	Diff.	
40	6,205,317	8,291,217	12,990,876	7,697,710	11,059,923	15,666,121	20	
Diff.	32,365	49,210	31,463	18,600	71,131	54,897	Diff.	
50	6,208,546	8,341,547	13,022,343	7,679,110	11,988,124	15,611,424	10	
Diff.	32,310	49,449	31,720	18,666	70,618	54,416	Diff.	
60	6,211,766	8,390,996	13,054,073	7,660,444	11,917,536	15,557,338	0	

Grad. 30

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

139 Grad.

139 Grad.

M.	Sinus+	Tangent+	Secantes—	M.	M.	Sinus+	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.20112.32	0.09163.08	0.10949.74	60	30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30
1	0.20097.22	0.09137.25	0.10959.97	59	31	0.19633.63	0.08363.82	0.11269.81	29
2	0.20081.64	0.09111.42	0.10970.21	58	32	0.19618.32	0.08338.08	0.11280.23	28
3	0.20066.06	0.09085.60	0.10980.46	57	33	0.19603.01	0.08312.35	0.11290.66	27
4	0.20050.49	0.09059.78	0.10990.71	56	34	0.19587.72	0.08286.62	0.11301.10	26
5	0.20034.93	0.09033.97	0.11000.97	55	35	0.19572.43	0.08260.89	0.11311.54	25
6	0.20019.38	0.09008.15	0.11011.23	54	36	0.19557.16	0.08235.17	0.11321.99	24
7	0.20003.84	0.08982.34	0.11021.50	53	37	0.19541.89	0.08209.45	0.11332.44	23
8	0.19988.31	0.08956.53	0.11031.78	52	38	0.19526.64	0.08183.73	0.11342.90	22
9	0.19972.79	0.08930.73	0.11042.06	51	39	0.19511.39	0.08158.02	0.11353.37	21
10	0.19957.28	0.08904.93	0.11052.35	50	40	0.19496.15	0.08132.31	0.11363.84	20
11	0.19941.77	0.08879.13	0.11062.64	49	41	0.19480.92	0.08106.60	0.11374.32	19
12	0.19926.28	0.08853.34	0.11072.94	48	42	0.19465.70	0.08080.89	0.11384.81	18
13	0.19910.79	0.08827.55	0.11083.25	47	43	0.19450.49	0.08055.19	0.11395.30	17
14	0.19895.32	0.08801.76	0.11093.56	46	44	0.19435.28	0.08029.49	0.11405.80	16
15	0.19879.85	0.08775.97	0.11103.88	45	45	0.19420.09	0.08003.79	0.11416.30	15
16	0.19864.39	0.08750.19	0.11114.20	44	46	0.19404.90	0.07978.09	0.11426.81	14
17	0.19848.94	0.08724.41	0.11124.53	43	47	0.19389.73	0.07952.40	0.11437.33	13
18	0.19833.51	0.08698.63	0.11134.87	42	48	0.19374.56	0.07926.71	0.11447.85	12
19	0.19818.08	0.08672.86	0.11145.21	41	49	0.19359.40	0.07901.02	0.11458.38	11
20	0.19802.65	0.08647.09	0.11155.56	40	50	0.19344.25	0.07875.34	0.11468.91	10
21	0.19787.24	0.08621.32	0.11165.92	39	51	0.19329.11	0.07849.66	0.11479.45	9
22	0.19771.84	0.08595.56	0.11176.28	38	52	0.19313.98	0.07823.98	0.11490.00	8
23	0.19756.45	0.08569.80	0.11186.65	37	53	0.19298.86	0.07798.30	0.11500.55	7
24	0.19741.06	0.08544.04	0.11197.02	36	54	0.19283.74	0.07772.63	0.11511.11	6
25	0.19725.69	0.08518.29	0.11207.40	35	55	0.19268.64	0.07746.96	0.11521.68	5
26	0.19710.32	0.08492.53	0.11217.79	34	56	0.19253.54	0.07721.29	0.11532.25	4
27	0.19694.96	0.08466.78	0.11228.18	33	57	0.19238.46	0.07695.63	0.11542.83	3
28	0.19679.62	0.08441.04	0.11238.58	32	58	0.19223.38	0.07669.96	0.11553.41	2
29	0.19664.28	0.08415.29	0.11248.98	31	59	0.19208.31	0.07644.30	0.11564.01	1
30	0.19648.95	0.08389.55	0.11259.39	30	60	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	0
Secantes— Tangent— Sinus+				M.	M.	Secantes— Tangent+	Sinus+		M.

Grad. 50

Grad. 50

Edifferens numeros Artificiales.

913

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille millones.
40 Grad. 40 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,417,876.	8,390,996.	13,054,073.	7,660,444.	11,917,136.	15,557,238.	60
Diff.	212,561.	49,691.	31,997.	18,730.	70,160.	53,680.	Diff.
10	6,450,132.	8,440,688.	13,086,070.	7,641,714.	11,847,376.	15,550,558.	50
Diff.	212,022.	49,936.	31,264.	18,795.	69,678.	53,180.	Diff.
20	6,472,334.	8,490,624.	13,118,334.	7,622,919.	11,777,698.	15,545,037.	40
Diff.	211,461.	50,183.	31,536.	18,859.	69,102.	52,688.	Diff.
30	6,494,480.	8,540,807.	13,150,870.	7,604,060.	11,708,146.	15,539,769.	30
Diff.	210,912.	50,433.	31,809.	18,924.	68,573.	52,199.	Diff.
40	6,516,573.	8,591,240.	13,183,679.	7,585,136.	11,639,763.	15,534,519.	20
Diff.	210,371.	50,686.	32,086.	18,989.	68,041.	51,718.	Diff.
50	6,538,609.	8,641,926.	13,216,765.	7,566,147.	11,571,149.	15,529,773.	10
Diff.	210,811.	50,943.	32,365.	19,051.	67,511.	51,242.	Diff.
60	6,560,590.	8,692,868.	13,250,130.	7,547,096.	11,503,684.	15,524,553.	0

Grad.49

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

140 Grad.

11 40 Grad.

M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.	M.	Sinus→	Tangent→	Secantes→	M.
0	0.19193.25	0.07618.65	0.11574.60	60	30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30
1	0.19178.20	0.07592.99	0.11585.21	59	31	0.18730.77	0.06824.53	0.11906.24	29
2	0.19163.16	0.07567.34	0.11595.82	58	32	0.18715.99	0.06798.95	0.11917.04	28
3	0.19148.12	0.07541.69	0.11606.43	57	33	0.18701.22	0.06773.38	0.11927.85	27
4	0.19133.10	0.07516.04	0.11617.06	56	34	0.18686.46	0.06747.80	0.11938.66	26
5	0.19118.08	0.07490.40	0.11627.68	55	35	0.18671.71	0.06722.23	0.11949.48	25
6	0.19103.08	0.07464.76	0.11638.32	54	36	0.18656.97	0.06696.66	0.11960.30	24
7	0.19088.08	0.07439.12	0.11648.96	53	37	0.18642.23	0.06671.10	0.11971.13	23
8	0.19073.09	0.07413.48	0.11659.61	52	38	0.18627.50	0.06645.54	0.11981.97	22
9	0.19058.11	0.07387.85	0.11670.26	51	39	0.18612.79	0.06619.97	0.11992.81	21
10	0.19043.14	0.07362.22	0.11680.92	50	40	0.18598.08	0.06594.41	0.12003.66	20
11	0.19028.18	0.07336.59	0.11691.59	49	41	0.18583.38	0.06568.86	0.12014.52	19
12	0.19013.22	0.07310.96	0.11702.26	48	42	0.18568.69	0.06543.30	0.12025.38	18
13	0.18998.28	0.07285.34	0.11712.94	47	43	0.18554.00	0.06517.75	0.12036.25	17
14	0.18983.34	0.07259.72	0.11723.62	46	44	0.18539.33	0.06492.20	0.12047.13	16
15	0.18968.41	0.07234.10	0.11734.32	45	45	0.18524.66	0.06466.65	0.12058.01	15
16	0.18953.50	0.07208.48	0.11745.01	44	46	0.18510.01	0.06441.11	0.12068.90	14
17	0.18938.59	0.07182.87	0.11755.72	43	47	0.18495.36	0.06415.56	0.12079.79	13
18	0.18923.69	0.07157.26	0.11766.43	42	48	0.18480.72	0.06390.02	0.12090.70	12
19	0.18908.79	0.07131.65	0.11777.15	41	49	0.18466.09	0.06364.48	0.12101.60	11
20	0.18893.91	0.07106.04	0.11787.87	40	50	0.18451.46	0.06338.95	0.12112.52	10
21	0.18879.04	0.07080.44	0.11798.60	39	51	0.18436.85	0.06313.41	0.12123.44	9
22	0.18864.17	0.07054.84	0.11809.33	38	52	0.18422.24	0.06287.88	0.12134.37	8
23	0.18849.31	0.07029.24	0.11820.08	37	53	0.18407.65	0.06262.35	0.12145.30	7
24	0.18834.46	0.07003.64	0.11830.82	36	54	0.18393.06	0.06236.82	0.12156.24	6
25	0.18819.62	0.06978.05	0.11841.58	35	55	0.18378.48	0.06211.29	0.12167.19	5
26	0.18804.79	0.06952.45	0.11852.34	34	56	0.18363.91	0.06185.77	0.12178.14	4
27	0.18789.97	0.06926.86	0.11863.11	33	57	0.18349.34	0.06160.25	0.12189.10	3
28	0.18775.16	0.06901.28	0.11873.88	32	58	0.18334.79	0.06134.73	0.12200.06	2
29	0.18760.35	0.06875.69	0.11884.66	31	59	0.18320.25	0.06109.21	0.12211.04	1
30	0.18745.56	0.06850.11	0.11895.45	30	60	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	0
Secantes→				Tangent→	Sinus→				M.
M.				Secantes→	Tangent→				M.

Grad.49

S

Grad.49

NVMERI NATURALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.

41 Grad.

41 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,5160,590,	8,092,868,	13,250,130,	7,547,096,	11,503,168,	15,242,551,	60
Diff.	219,261,	511,999,	33,646,	19,116,	67,358,	50,772,	Diff.
10	6,5182,516,	8,744,067,	13,283,776,	7,547,096,	11,436,326,	15,191,719,	50
Diff.	218,700,	511,461,	33,930,	19,130,	66,912,	50,307,	Diff.
20	6,5204,386,	8,795,518,	13,317,706,	7,508,000,	11,369,414,	15,141,452,	40
Diff.	218,151,	511,715,	34,218,	19,243,	66,470,	49,847,	Diff.
30	6,5226,203,	8,847,153,	13,351,524,	7,489,557,	11,302,944,	15,091,605,	30
Diff.	217,552,	511,997,	34,508,	19,306,	66,035,	49,394,	Diff.
40	6,5247,959,	8,899,245,	13,386,432,	7,470,251,	11,236,909,	15,042,211,	20
Diff.	217,002,	522,612,	34,800,	19,370,	65,604,	48,944,	Diff.
50	6,5269,661,	8,951,506,	13,421,323,	7,451,081,	11,171,103,	14,993,267,	10
Diff.	216,451,	522,352,	35,095,	19,433,	65,180,	48,502,	Diff.
60	6,5291,306,	9,004,042,	13,456,327,	7,431,448,	11,106,125,	14,944,765,	0

Grad.48

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

141 Grad.

|| 41 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.18305.71	0.06083.69	0.12222.01	60	30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30
1	0.18291.18	0.06058.18	0.12233.00	59	31	0.17859.27	0.05293.70	0.12565.57	29
2	0.18276.66	0.06032.67	0.12243.99	58	32	0.17845.00	0.05268.25	0.12576.75	28
3	0.18262.15	0.06007.16	0.12254.99	57	33	0.17830.74	0.05242.80	0.12587.95	27
4	0.18247.65	0.05981.65	0.12265.99	56	34	0.17816.49	0.05217.35	0.12599.15	26
5	0.18233.15	0.05956.15	0.12277.00	55	35	0.17802.25	0.05191.90	0.12610.35	25
6	0.18218.67	0.05930.64	0.12288.02	54	36	0.17788.02	0.05166.45	0.12621.56	24
7	0.18204.19	0.05905.14	0.12299.04	53	37	0.17773.79	0.05141.01	0.12632.78	23
8	0.18189.72	0.05879.64	0.12310.07	52	38	0.17759.58	0.05115.57	0.12644.01	22
9	0.18175.26	0.05854.15	0.12321.11	51	39	0.17745.37	0.05090.13	0.12655.24	21
10	0.18160.81	0.05828.65	0.12332.15	50	40	0.17731.17	0.05064.69	0.12666.48	20
11	0.18146.36	0.05803.16	0.12343.20	49	41	0.17716.98	0.05039.25	0.12677.73	19
12	0.18131.93	0.05777.67	0.12354.26	48	42	0.17702.79	0.05013.81	0.12688.98	18
13	0.18117.50	0.05752.18	0.12365.32	47	43	0.17688.62	0.04988.38	0.12700.24	17
14	0.18103.08	0.05726.69	0.12376.39	46	44	0.17674.45	0.04962.95	0.12711.51	16
15	0.18088.67	0.05701.21	0.12387.47	45	45	0.17660.29	0.04937.52	0.12722.78	15
16	0.18074.27	0.05675.72	0.12398.55	44	46	0.17646.14	0.04912.09	0.12734.06	14
17	0.18059.88	0.05650.24	0.12409.64	43	47	0.17632.00	0.04886.66	0.12745.34	13
18	0.18045.50	0.05624.76	0.12420.73	42	48	0.17617.87	0.04861.24	0.12756.63	12
19	0.18031.12	0.05599.28	0.12431.84	41	49	0.17603.74	0.04835.81	0.12767.93	11
20	0.18016.75	0.05573.81	0.12442.94	40	50	0.17589.63	0.04810.39	0.12779.24	10
21	0.18002.39	0.05548.34	0.12454.06	39	51	0.17575.52	0.04784.97	0.12790.55	9
22	0.17988.04	0.05522.86	0.12465.18	38	52	0.17561.42	0.04759.55	0.12801.87	8
23	0.17973.70	0.05497.39	0.12476.31	37	53	0.17547.33	0.04734.13	0.12813.19	7
24	0.17959.37	0.05471.93	0.12487.44	36	54	0.17533.24	0.04708.72	0.12824.52	6
25	0.17945.04	0.05446.46	0.12498.58	35	55	0.17519.17	0.04683.30	0.12835.86	5
26	0.17930.73	0.05421.00	0.12509.73	34	56	0.17505.10	0.04657.89	0.12847.21	4
27	0.17916.42	0.05395.53	0.12520.88	33	57	0.17491.04	0.04632.48	0.12858.56	3
28	0.17902.12	0.05370.07	0.12532.05	32	58	0.17476.99	0.04607.07	0.12869.92	2
29	0.17887.83	0.05344.61	0.12543.21	31	59	0.17462.95	0.04581.66	0.12881.28	1
30	0.17873.54	0.05319.16	0.12554.39	30	60	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	0
Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	

Grad.48||

Grad.48

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000, Decies mille milliones.

42 Grad.

42 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,691,306,	9,004,041,	13,456,327,	7,431,448,	11,106,125,	14,944,761,	60
Diff.	215,189,	52810,	35,394,	19,495,	64,760,	48,061,	Diff.
10	6,711,895,	9,056,851,	13,491,712,	7,411,953,	11,041,365,	14,896,703,	50
Diff.	215,322,	53,090,	35,696,	19,559,	64,345,	47,630,	Diff.
20	6,732,427,	9,109,941,	13,527,417,	7,392,394,	10,977,020,	14,849,073,	40
Diff.	215,755,	53,371,	36,000,	19,611,	63,935,	47,307,	Diff.
30	6,753,902,	9,163,313,	13,563,417,	7,373,773,	10,901,085,	14,801,873,	30
Diff.	216,188,	53,656,	36,308,	19,663,	63,531,	46,977,	Diff.
40	6,775,393,	9,216,968,	13,599,725,	7,355,090,	10,829,554,	14,755,095,	20
Diff.	216,621,	53,946,	36,618,	19,715,	63,131,	46,659,	Diff.
50	6,796,881,	9,270,914,	13,636,343,	7,336,345,	10,756,432,	14,708,736,	10
Diff.	217,053,	54,237,	36,924,	19,768,	62,736,	46,344,	Diff.
60	6,819,984,	9,325,151,	13,673,271,	7,317,537,	10,733,687,	14,662,792,	0

Grad.47

NVMERATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. Nihil.

142 Grad.

142 Grad.

M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.	M.	Sinus +	Tangent +	Secantes -	M.
0	0.17448.91	0.04556.26	0.12892.65	60	30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30
1	0.17434.88	0.04530.85	0.12904.03	59	31	0.17017.88	0.03769.39	0.13248.49	29
2	0.17420.87	0.04505.45	0.12915.42	58	32	0.17004.11	0.03744.03	0.13260.08	28
3	0.17406.86	0.04480.05	0.12926.81	57	33	0.16990.34	0.03718.67	0.13271.67	27
4	0.17392.85	0.04454.65	0.12938.21	56	34	0.16976.58	0.03693.31	0.13283.27	26
5	0.17378.86	0.04429.25	0.12949.61	55	35	0.16962.83	0.03667.96	0.13294.88	25
6	0.17364.88	0.04403.85	0.12961.02	54	36	0.16949.09	0.03642.60	0.13306.49	24
7	0.17350.90	0.04378.46	0.12972.44	53	37	0.16935.36	0.03617.25	0.13318.11	23
8	0.17336.93	0.04353.06	0.12983.87	52	38	0.16921.63	0.03591.89	0.13329.74	22
9	0.17322.97	0.04327.67	0.12995.30	51	39	0.16907.91	0.03566.54	0.13341.37	21
10	0.17309.02	0.04302.28	0.13006.74	50	40	0.16894.20	0.03541.19	0.13353.01	20
11	0.17295.07	0.04276.89	0.13018.18	49	41	0.16880.50	0.03515.84	0.13364.66	19
12	0.17281.13	0.04251.50	0.13029.63	48	42	0.16866.80	0.03490.49	0.13376.31	18
13	0.17267.21	0.04226.11	0.13041.09	47	43	0.16853.12	0.03465.14	0.13387.97	17
14	0.17253.29	0.04200.73	0.13052.56	46	44	0.16839.44	0.03439.80	0.13399.64	16
15	0.17239.37	0.04175.35	0.13064.03	45	45	0.16825.77	0.03414.45	0.13411.32	15
16	0.17225.47	0.04149.96	0.13075.51	44	46	0.16812.11	0.03389.11	0.13423.00	14
17	0.17211.57	0.04124.58	0.13086.99	43	47	0.16798.45	0.03363.77	0.13434.69	13
18	0.17197.69	0.04099.20	0.13098.48	42	48	0.16784.81	0.03338.43	0.13446.38	12
19	0.17183.81	0.04073.82	0.13109.98	41	49	0.16771.17	0.03313.08	0.13458.08	11
20	0.17169.94	0.04048.45	0.13121.49	40	50	0.16757.54	0.03287.75	0.13469.79	10
21	0.17156.07	0.04023.07	0.13133.00	39	51	0.16743.91	0.03262.41	0.13481.51	9
22	0.17142.22	0.03997.70	0.13144.52	38	52	0.16730.30	0.03237.07	0.13493.23	8
23	0.17128.37	0.03972.33	0.13156.04	37	53	0.16716.69	0.03211.73	0.13504.96	7
24	0.17114.53	0.03946.95	0.13167.58	36	54	0.16703.09	0.03186.40	0.13516.69	6
25	0.17100.70	0.03921.58	0.13179.12	35	55	0.16689.50	0.03161.07	0.13528.44	5
26	0.17086.88	0.03896.22	0.13190.66	34	56	0.16675.92	0.03135.73	0.13540.19	4
27	0.17073.06	0.03870.85	0.13202.21	33	57	0.16662.34	0.03110.40	0.13551.94	3
28	0.17059.25	0.03845.48	0.13213.77	32	58	0.16648.78	0.03085.07	0.13563.71	2
29	0.17045.46	0.03820.12	0.13225.34	31	59	0.16635.22	0.03059.74	0.13575.48	1
30	0.17031.67	0.03794.75	0.13236.91	30	60	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	0
Secantes -				M.	M.	Secantes -	Tangent -	Sinus +	M.

Grad.47

S 2

Grad.47

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille milliones.*

43 Grad.

43 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,819,884	9,151,111	13,473,175	7,131,537	10,723,687	14,661,792	60
Diff.	2,112,491	5,453,21	37,12,46	19,870	61,346	45,175	Diff.
10	6,841,139	9,179,683	13,710,513	7,153,667	10,661,134	14,617,557	50
Diff.	2,118,7	5,463,0	37,15,69	19,931	61,960	45,150	Diff.
20	6,862,146	9,203,131	13,748,091	7,173,736	10,599,381	14,572,127	40
Diff.	2,118,33	5,463,33	37,18,93	19,991	61,580	44,720	Diff.
30	6,883,151	9,229,646	13,785,985	7,193,744	10,537,801	14,527,587	30
Diff.	2,107,2	5,453,7	37,21,19	20,054	61,203	44,324	Diff.
40	6,904,161	9,255,083	13,824,042	7,213,690	10,476,159	14,483,063	20
Diff.	2,101,3	5,447,6	37,23,49	20,116	60,831	43,943	Diff.
50	6,925,163	9,280,829	13,862,753	7,233,574	10,415,167	14,439,110	10
Diff.	2,095,4	5,430,9	37,25,83	20,176	60,464	43,551	Diff.
60	6,946,184	9,306,880	13,901,636	7,253,398	10,354,130	14,395,165	0

Grad.46

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

143 Grad.

143 Grad.

M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.	M.	Sinus+.	Tangent+.	Secantes—	M.
0	0.16621.67	0.03034.41	0.13587.25	60	30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30
1	0.16608.12	0.03009.09	0.13599.04	59	31	0.16205.47	0.02249.70	0.13955.77	29
2	0.16594.59	0.02983.76	0.13610.83	58	32	0.16192.17	0.02224.40	0.13967.77	28
3	0.16581.06	0.02958.43	0.13622.63	57	33	0.16178.88	0.02199.10	0.13979.78	27
4	0.16567.54	0.02933.11	0.13634.43	56	34	0.16165.59	0.02173.80	0.13991.79	26
5	0.16554.03	0.02907.79	0.13646.24	55	35	0.16152.31	0.02148.51	0.14003.81	25
6	0.16540.52	0.02882.46	0.13658.06	54	36	0.16139.04	0.02123.21	0.14015.84	24
7	0.16527.03	0.02857.14	0.13669.89	53	37	0.16125.78	0.02097.91	0.14027.87	23
8	0.16513.54	0.02831.82	0.13681.72	52	38	0.16112.53	0.02072.62	0.14039.91	22
9	0.16500.06	0.02806.50	0.13693.56	51	39	0.16099.28	0.02047.32	0.14051.96	21
10	0.16486.59	0.02781.18	0.13705.40	50	40	0.16086.04	0.02022.03	0.14064.01	20
11	0.16473.12	0.02755.87	0.13717.26	49	41	0.16072.81	0.01996.74	0.14076.07	19
12	0.16459.67	0.02730.55	0.13729.12	48	42	0.16059.59	0.01971.44	0.14088.14	18
13	0.16446.22	0.02705.23	0.13740.98	47	43	0.16046.37	0.01946.15	0.14100.22	17
14	0.16432.78	0.02679.92	0.13752.86	46	44	0.16033.16	0.01920.86	0.14112.30	16
15	0.16419.34	0.02654.61	0.13764.74	45	45	0.16019.96	0.01895.57	0.14124.39	15
16	0.16405.92	0.02629.29	0.13776.62	44	46	0.16006.77	0.01870.28	0.14136.49	14
17	0.16392.50	0.02603.98	0.13788.52	43	47	0.15993.58	0.01844.99	0.14148.59	13
18	0.16379.09	0.02578.67	0.13800.42	42	48	0.15980.41	0.01819.70	0.14160.71	12
19	0.16365.69	0.02553.36	0.13812.33	41	49	0.15967.24	0.01794.41	0.14172.82	11
20	0.16352.29	0.02528.05	0.13824.24	40	50	0.15954.07	0.01769.13	0.14184.95	10
21	0.16338.91	0.02502.74	0.13836.17	39	51	0.15940.92	0.01743.84	0.14197.08	9
22	0.16325.53	0.02477.43	0.13848.10	38	52	0.15927.77	0.01718.55	0.14209.22	8
23	0.16312.16	0.02452.13	0.13860.03	37	53	0.15914.63	0.01693.27	0.14221.37	7
24	0.16298.79	0.02426.82	0.13871.97	36	54	0.15901.50	0.01667.98	0.14233.52	6
25	0.16285.44	0.02401.51	0.13883.92	35	55	0.15888.38	0.01642.70	0.14245.68	5
26	0.16272.09	0.02376.21	0.13895.88	34	56	0.15875.26	0.01617.41	0.14257.85	4
27	0.16258.75	0.02350.91	0.13907.85	33	57	0.15862.15	0.01592.13	0.14270.02	3
28	0.16245.42	0.02325.60	0.13919.82	32	58	0.15849.05	0.01566.85	0.14282.21	2
29	0.16232.10	0.02300.30	0.13931.79	31	59	0.15835.96	0.01541.56	0.14294.39	1
30	0.16218.78	0.02275.00	0.13943.78	30	60	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	0
Secantes—	Tangent.—	Sinus+.	M.	M.	Secantes—	Tangent.—	Sinus+.	M.	

Grad.4611

Grad.46

Edifferens numeros Artificiales. 917

NVMERI NATVRALES. Sinus Totus est 10,000,000,000. *Decies mille millions.*

44 Grad.

44 Grad.

Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.	Sinus.	Tangentes.	Secantes.	Min.
0	6,946;514	9,616,835	13,901,636	7	7,193;398	10,355,303	14,395,565	60
Diff.	10;595	56;374	39;110	20	7,440;377	10,700,000	14,740,000	Diff.
10	6,967;479	9,713,361	13,940,836	30	7,687;356	11,044,666	15,084,666	10
Diff.	10;866	56;886	39;160	40	7,934;335	11,389,333	15,429,333	Diff.
20	6,988;458	9,769,956	13,980,416	50	8,181;314	11,734,000	15,774,000	10
Diff.	10;775	57;017	39;205	60	8,428;293	12,078,666	16,118,666	Diff.
30	7,009;437	9,826,973	14,020,311	70	8,675;272	12,423,333	16,463,333	10
Diff.	10;717	57;143	40;153	80	8,922;251	12,768,000	16,808,000	Diff.
40	7,030;416	9,884;316	14,060,573	90	9,169;230	13,112,666	17,152,666	10
Diff.	10;659	57;273	40;204	100	9,416;209	13,457,333	17,497,333	Diff.
50	7,051;395	9,941,991	14,101,173	110	9,663;188	13,802,000	17,842,000	10
Diff.	10;599	57;409	40;255	120	9,910;167	14,146,666	18,186,666	Diff.
60	7,072,374	10,000,000	14,142,136	130	10,157;146	14,491,333	18,531,333	10

Grad.45

NVMERI RATIONALES. Sinus Totus est 0.00000.00. *Nihil.*

144 Grad.

144 Grad.

M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.	M.	Sinus—	Tangent—	Secantes—	M.
0	0.15822.87	0.01516.28	0.14306.59	60	30	0.15493.32	0.00798.03	0.14675.79	30
1	0.15809.79	0.01491.00	0.14318.79	59	31	0.15480.97	0.00732.76	0.14688.21	29
2	0.15796.72	0.01465.72	0.14331.09	58	32	0.15468.12	0.00707.49	0.14700.64	28
3	0.15783.66	0.01440.44	0.14343.22	57	33	0.15455.29	0.00682.22	0.14713.07	27
4	0.15770.61	0.01415.16	0.14355.45	56	34	0.15442.46	0.00656.95	0.14725.51	26
5	0.15757.56	0.01389.88	0.14367.68	55	35	0.15429.64	0.00631.68	0.14737.96	25
6	0.15744.52	0.01364.60	0.14379.92	54	36	0.15416.82	0.00606.41	0.14750.41	24
7	0.15731.49	0.01339.32	0.14392.16	53	37	0.15404.01	0.00581.14	0.14762.87	23
8	0.15718.46	0.01314.04	0.14404.42	52	38	0.15391.21	0.00555.87	0.14775.34	22
9	0.15705.44	0.01288.77	0.14416.68	51	39	0.15378.42	0.00530.60	0.14787.82	21
10	0.15692.43	0.01263.49	0.14428.94	50	40	0.15365.64	0.00505.34	0.14800.30	20
11	0.15679.43	0.01238.21	0.14441.22	49	41	0.15352.86	0.00480.07	0.14812.79	19
12	0.15666.44	0.01212.94	0.14453.50	48	42	0.15340.09	0.00454.80	0.14825.29	18
13	0.15653.45	0.01187.66	0.14465.79	47	43	0.15327.33	0.00429.53	0.14837.80	17
14	0.15640.47	0.01162.39	0.14478.08	46	44	0.15314.57	0.00404.27	0.14850.31	16
15	0.15627.50	0.01137.11	0.14490.39	45	45	0.15301.83	0.00379.00	0.14862.83	15
16	0.15614.53	0.01111.84	0.14502.70	44	46	0.15289.09	0.00353.73	0.14875.35	14
17	0.15601.58	0.01086.56	0.14515.01	43	47	0.15276.35	0.00328.46	0.14887.89	13
18	0.15588.63	0.01061.29	0.14527.34	42	48	0.15263.63	0.00303.20	0.14900.43	12
19	0.15575.68	0.01036.01	0.14539.67	41	49	0.15250.91	0.00277.93	0.14912.98	11
20	0.15562.75	0.01010.74	0.14552.01	40	50	0.15238.20	0.00252.66	0.14925.54	10
21	0.15549.82	0.00985.47	0.14564.36	39	51	0.15225.50	0.00227.40	0.14938.10	9
22	0.15536.90	0.00960.19	0.14576.71	38	52	0.15212.80	0.00202.13	0.14950.67	8
23	0.15523.99	0.00934.92	0.14589.07	37	53	0.15200.11	0.00176.86	0.14963.25	7
24	0.15511.09	0.00909.65	0.14601.44	36	54	0.15187.43	0.00151.60	0.14975.83	6
25	0.15498.19	0.00884.38	0.14613.81	35	55	0.15174.76	0.00126.33	0.14988.43	5
26	0.15485.30	0.00859.11	0.14626.19	34	56	0.15162.09	0.00101.07	0.15001.03	4
27	0.15472.42	0.00833.84	0.14638.58	33	57	0.15150.94	0.00075.80	0.15013.63	3
28	0.15459.55	0.00808.57	0.14650.98	32	58	0.15136.78	0.00050.53	0.15026.25	2
29	0.15446.68	0.00783.30	0.14663.38	31	59	0.15124.14	0.00025.27	0.15038.87	1
30	0.15433.82	0.00758.03	0.14675.79	30	60	0.15111.50	0.00000.00	0.15051.50	0
Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	M.	Secantes—	Tangent—	Sinus—	M.	

Grad.45

Grad.45

Expositio Tabulæ præcedentis.



In singulis Paginis binas Tabellas habes, quarum prior ubique hanc Inscriptionem præ se fert, *Numeri Naturales. Sinus totus est 10,000,000,000. Decies mille milliones.*

Posterior autem hanc, *Numeri Rationales. Sinus totus est 0.00000.00. Nihil. Priorem Tabellam minoribus, posteriorem maioribus ciphis (hoc est, notis) ut clarius distingueretur, expressi.*

De Superiori Tabellâ.

Singuli in illâ numeri non desinunt in . (punctum finale) sed in (, comma) ut insinuent, tres ultimas notas deficere, nam plus illæ molestiæ, quam utilitatis afferrent. Et jam in Arithmeticâ monuimus (1.) esse unum, & (1.) mille, & (1.) unum millionem: quam ob rem in grad. 20.0', reperies Sinum rectum 3,420;202, quæ notæ æquivalent his 3,420;202,000. & dant ter mille, quadringentos & viginti milliones, ducenties & bis mille, & aliquot modulus. Hi ultimi moduli, in Astronomicis Operationibus sunt quantitates contemptibiles, & idcò, aut denique omnino possunt, aut etiam in incerto relinqui. Placuit nihilominus ita notas dispungere, ut Naturales Numeri Rationalibus correspondere: aliâs enim, si in Naturalib. 10,000,000.

pro Sinu toto adsumpsem, fuisset in Rationalibus pro Sinu toto 3,420.00. adsumere, & nostri Logarithmi . vere deberent sex columnas (modò habent tres) & optatâ perfectione carerent. Scio alios Scriptores, numerarias notas, aut omnino non dispunxisse, aut aliter puncta interfuerisse, sed expetitur Lector disputationem hanc nostram, quæ per ternas procedit, & jubet (, comma) mille, & (, hypocolon) millionem (millies mille) signare, esse aptissimam, & juvare linguam, ut propositum quemcumque numerum statim possit sine ullâ hæsitacione proferte.

— Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulas ad singula graduum minuta, millies cufas, & reculas, passim apud alios invenies. Illæ post Logarithmotum Inventionem necessariæ non sunt, & in Libro, qui *Magnus Canon Triangulorum, continens Logarithmos Sinuum, & Tangentium ad dena Scrupula sectenda*, inscribitur, tanquam supervacaneæ omittantur. Et nos, quia eas omittere omnino non placuit; saltem, ut Typographi sudori parceremus, easdem contraximus; & si per dena prima Minuta excurrerent, sufficere posse censuimus: nam pars proportionalis, quando per Decadas proceditur, facillimo negotio eruitur, & absolvitur computus. Pono exemplum. Quantus Sinus rectus, quanta Tangens, quanta Secans gr. 20.33', correspondet? Dabit citò, & expeditè Calculus.

		Sinns.	Tangens.	Secans.	
Gradus	20 30'	3,502;074,	3,738;874,	10,676;094,	A
Gradus	20 40'	3,529;306,	3,772;038,	10,687;763,	B
Differentia	10	27;232,	33;164,	11;669,	C
Decima Differ. pars	1	2;723,	3;316,	1;167,	D
Duplum hujus decima	2	5;446,	6;632,	2;334,	E
Aut simul sumpta	20 33	3,510;243,	3,748;822,	10,679;595,	F
Tabula communis	20 33	3,510;247,	3,748;797,	10,679;582,	G
Tabula communis	20 32	3,507;523,			H
Tabula communis	20 34		3,752;115,	10,680;747,	I
Differentia	60'	2;724,	3;318,	1;165,	K
Decima Differ. pars	6	272,	332,	116,	L
Sexta decima pars	1	45,	55,	19,	M
Differentia inter F & G		4,	25,	13,	N

Porro,

Porro, Gradus 20.30'. est, ut in A, & Grad. 20.40'. est, ut in B. Differentia utriusque, ut in C, & hæc 10' complectitur. Hos tres numeros sumpsi ex superiori Tabellâ, quæ prostat pag. 893.

Modò incipiamus calculum. Si 10' dant C: 1' dabit D. (nam divisio per 10. jubet priores notas describere per unicum locum, ut conspicis in D, quoniam in C & D eadem sunt notæ, sed in D describuntur.) Si duplicemus D, adquiremus E. Et, si A, D, E, conjungamus, habebimus Grad. 20.33'. cuius Sinus rect. 3.5 10; 243, Tang. 3.748; 822, & Secans est 10, 679; 595, Et absolvimus Calculum.

Dices, hunc Computum esse exactum non posse; quoniam divisio dedit nobis æquales partes, & Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ in singulis minutis non-nisi per inæquales crescunt. Bene dicis, & tamen nihil objicis: est enim differentia tam parva, ut debeat necessariò contemni. Vel attende. Noster Calculus dedit Sinus, Tangentes, & Secantes, ut in F. Communes Geometrarum Tabulæ dant, ut in G. Differentia est, ut in N. Sed quantum arcum illa importat? Vnus minuti, vel sexaginta Secundorum differentiam exhibet K. Cuius decimam partem, hoc est, 6'' proponit L numeros superiores describens. Sexta hujus decimæ pars (hoc est; 1'': vel 60''') datur in M. Tunc sic.

In Sinu moduli 45. tendunt arcum grad. 0.0'. 0''. 60'''. Ergo moduli 4. tendent arcu gr. 0.0'. 0''. 6'''. Sinus igitur 3.5 10; 243. non respondebit arcui grad. 20.33'. 0''. 0''', sed arcui minori videlicet grad. 20.32'. 59''. 54'''. Et quis computù alteret propter 6''?

In Tangente moduli 55. correspondent 60'''. ergo mod. 25. tertiis 26. respondebunt.

Et tandem in Secante moduli 19. postulant in arcu 60'''. ergo moduli 13. postulant 40'''. Et quis unquam volet, vel ad quid, de scrupulis tertiis cogitare?

Mahet igitur superiores paginarum Tabellas, quæ Numeros Naturales exhibent, in praxi exactissimas esse; non enim ad Tertia, quando agitur de Triangulorum resolutione, descendit prudentis Astronomi Calculus. Ergo, ut dicta colligam, statuamus hanc Regulam.

Differentia, quæ in Tabulâ inveniuntur.

Scripta dabit 10' 0'' 0'''
Postscripta verò 1 0 0 vel 60''
Et iterum postscripta 6 0

Et hæc de Tabellis, in paginarum superiori parte positis, adnotasse sit satis.

De Inferiori Tabellâ.

Logarithmica est, & per Scrupula Prima decurrit. Et, cur non per dena Secunda, ut Magnus Canon Triangulorum, cuius paulò ante memini, procedit? Quia desideravi nostrum Canonem paucis foliis complecti, & ille multis indiget, & sine utilitate aliquâ ad molem immensam excrevit. Ostendam ergo prius, non esse, cur per dena Secunda procedamus: & postea non esse, cur fenas supputemus columnas, cum ternæ sufficient, & Calculum faciliorem reddant. Considera sequentes numeros.

Grad.	20 33'	9.54533.76. A
Grad.	20 34'	9.54567.45. B
Differ.	1'	33.69. C
Sexta pars	0' 10''	5.61.5. D
Sexta decim.	0 1	56.1.E

In Gradu 20.33'. Sinus Artificialis est, ut in A: & in Gradu 20.34'. est, ut in B. Differentia uni Primo, aut sexaginta Secundis respondens est, ut in C. Et hujus differentia sexta pars, quæ decem Secunda exæquat, est, ut in D: adeoque unum Secundum erit, ut in E. Hinc totum Minutum per dena Secunda percurramus.

Differentia	Calculus noster.	Magnus Canon.	Diff.	Arcus
Grad.	20 33'	0''	5.614	14
	10	000	9.54533.761	00
	20	002	9.54539.375	14
	30	002	9.54544.990	14
	40	003	9.54550.604	20
	50	003	9.54556.218	20
	60	002	9.54561.832	14
Grad.	20 34'	0	9.54567.446	00
			9.54567.446	00

Vnum

Vnum Secundum, aut 60^{'''}, sunt 561. Ergo 6^{'''}, erunt 56. Ergo 1^{'''}, vel 60['], erunt 9.

Stat igitur non esse, cur per dena Secunda procedat noster Canon, siquidem tota differentia 14['], aut 20['], non superat. Ergo Magno illo Canone Trigonometriae, aut Astronomi non indigebunt. Et hic obiter *nota primò*, Magnum illum Canonem, de quo loquor, carere Secantibus, quas nos in Canone nostro, licet parvo, exhibemus. *Nota secundò*, in illo Sinum totum Artificialem esse 10,00000,00000. & nos cogere, ut Sinus à Secantibus, & Tangentes Arcus in Tangentibus Complementi distinguamus; propter quod in sua Trigonometria Cavalieri senas Columnas supputat; & tamen nobis, quibus Sinus totus Artificialis 0,00000,00 est, ternæ sufficiunt: quoniam mutando signa + in —, aut contrà, Sinus in Complementorum Secantes, & Tangentes Arcuum in Tangentes Complementorum convertuntur.

Cætera, quæ ad præcedentis Tabulæ dilucidationem spectant, superiùs *Artic. V. pag. 844* reperies: hæc enim tota Tabula nihil est aliud, quàm illius, quæ *pag. 847*, exhibetur, extensio.

*De Sinibus Realibus, & Artificialibus
Epicyclorum seu Circellorum.*

Svpponunt Astronomi, in Planetarum Deferentibus (sic Orbem magnos vocant, quos cætera Epicyclorum motu suo circulari describunt; nam licet Sphæras solidas exesse iusserint, voces antiquas retinent, ne novas invenire cogantur) Radios habere, modulus 10,000; seu quod in idem recidit 10,000,000, vel 10,000,000,000. Sed Epicycli, & alii Circelli, quibus Theoricas onerant, Radios minores habent, & idè eorum respectu magnitudines Sinuum, Tangentium, & Secantium inquirunt. Molestia est sanè, si Naturalibus utamur Numeris, harum linearum commensuratio; si autem per nostros Logarithmos, quos *Perfektos* vocamus, procedamus, facillima. Sit

Generalis Regula. *Sume Logarithmum Radii Circelli correspondentem; & postea ex præcedenti Tabulâ sume Logarithmum correspondentem Arcui; & aggregatum eris Logarithmus lineæ, quam metiri desideras.* Et, ne fortè in colligendis numeris adlucineris, adverte Circelli Radium, Sinusque semper esse +

positivos; Secantes semper esse — negativæ. Tangentes verò ab initio ad grad. 45. esse + positivas: & hinc ad finem — negativæ: Et hoc fuisse necessariò monendus, nam, ut scis, aliter + & +: & aliter + & — debent colligi.

Pono exemplum. Datur Circellus, cujus Radius est 333. & vis tibi determinari Sinum, Tangentem, & Secantem gradui 20,30'. in eodem Circello respondententes.

Gradus	Sinus +	Tangens +	Secans —
20 30	0.45567.47	0.41726.23	0.02841.19
Radius Epicycl.	7.47755.58	7.47755.58	7.47755.58
Summa	7.93323.05	7.90481.81	7.44914.19
Linea	116 = 7358.	124 = 6282.	355 = 8698.

Sinus, Tangens, & Secans Artificiales ponuntur in A. Radii Logarithmus in B. Summa utriusque in C. Logarithmis, qui ponuntur in C, respondent Numeri Naturales, qui in D. Ergo in Circello, cujus Radius sit 333 = 3333. Gradus 20,30'. dabit Sinum rectum 116 = 7358. Tangentem 124 = 6282. & Secantem 355 = 8698.

Et, ut doctrinam hanc exemplo aliquo in particulari firmemus, Lunę Theoricam à Philippo Lansbergio excogitatam recognoscamus. Centrum ille Orbis per circellum circumducit, & *cap. 4. pag. 5*, sic inquit, *Anomaliam centri gr. 230.6'. eris ergo BD semicirculus, & reliquus arcus DE gr. 50.6'. Huius sinus EF datur ex canone sinuum 76716. & complementi sinus CF 64145. quarum CD radius est 100,000. [mihi 10,000,000,000.] sed quarum CD est 2370. EF est 1818. & CF 1520. Videamus modò, an hos eisdem numeros nostra Regula exhibeat.*

	Logarith.
EF in Circulo	76716 0.11512.A
Sinus totus Circelli	2370 6.62526.B
Summa EF in Circello	1818 6.74038.C
CF in Circulo	64145 0.19284.D
Sinus totus Circelli	2370 6.62526.B
Summa CF in Circello	1520 6.81810.E

Iungo igitur A & B, & adquire C 6.74038. logarithmum numeri 1817²¹; & postea iungo D & B, & adquire E 6.81810. logarithmum numeri 1519²². Quid facilius, aut certius? Nos igitur sine magnorum numerorum multiplicationibus, & divisionibus, per simplicem additionem ad maiorem præcisionem, quàm Lansbergius, venimus.

SYN.

SYNTAGMA

SEXTVM.

COMBINATORIA.

IN QVA DETERMINATUR,

Quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quanta eorumdem Summa, in quocumque Rerum Numero, ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis, seorsim aut simul sumptis, differentiis resultant.

Est profectò

ARTIVMARS.

Et ad omnes Facultates, & Scientias, tam inveniendas, & acquirendas, quàm perficiendas, & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem, & securam sternit.

Fuit à Mathematicis inventa: & magno literarii Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Philosophia, & Theologia translata: & feliciter postea à doctissimis Viris propagata, & promota.

P R O O E M I V M.



Ombinatoria, est specialis Arithmetica, quæ numerat rerum Combinationes. Combinatio in rigorosa vocis significatione, quoties in aliquâ determinatâ multitudine binæ possint res cogitari, determinat: nam in his quatuor literis

ABCD. hi possunt designari Binarii. AB. AC. AD. BC. BD. CD: nempe, sex. Et videntur Veteres tantum Binarios recensuisse, & inde Attem denominasse. At, quia etiam inquirere solemus. Quot sint in multitudine aliquâ Ternarii? quot Quaternarii? &c. addi debuerunt Methodi, videlicet, Contrinatoria, Conquaternatoria, Conquinatoria, &c. quas tamen omnes *Combinatorias* dicimus sumpto latè vocabulo. Ars igitur Combinatoria, prout hodie comparata est, non clauditur Binarii terminis, sed per quoscumque numeros progreditur, & examinat, Quot in Centenario, v.g. Binarii? quot Ternarii? quot Quaternarii? &c. possint determinari.

Hanc significationis ampliationem, quâ afficitur, aut fortè inficitur vox *Combinatio*, (si enim haberemus nomen genericæ significationis, non uteremur specifico ad rem genericam significandam) esse necessariò admittebam scitè nos monuit P. Sebastianus Izquierdo in *suâ Phars. disput. 29. quest. 1. n. 3. pag. 319. a.* dicendo. [Quamquam Combinatio, spectatâ ejus etymologîâ, dumtaxat sonet aggregationem Binariorum ex quovis numero possibilem: latius tamen accipitur, uti supponimus, pro aggregatione etiam terminorum Quaternariorum, Quinariorum, & cæterorum omnium aggregatorum possibilem ex quolibet numero.] Et debet sic omninò fieri, nam caremus vocabulo, quo aggregationem numeri à Binario, Ternario, Quaternario, &c. abstracti significare valeamus.

Arithmetica necessariò sequitur Combinatoria, quia est quædam Arithmetica ad

Combinations contracta: sequitur Logarithmicam, quoniam in expeditione suarum supputationum artificialibus numeris adjuvatur.

His præmissis, non erit difficile definire, & exponere.

Quid sit Combinatio?

¶ Num. I.

Combinatio, est vox Scholastica, quam apud veteres Latinos non reperias: id autem, quod per illam significatur, est, ut Izquierdus asserit, *aggregatio, seu collectio plurium in varia aggregata secundum omnes possibiles differentias aggregatorum, quæ ex illis fieri possunt.*

Hanc autem ipsam ille definitionem post paucas lineas destruit, nam Combinationem in Simplicem, & connexam dividit, & tamen ita membra explicat, ut Divisi definitio membris Dividentibus convenire non possit. Ejus verba sunt hæc. [Non solum dicitur *Combinatio* aggregatio complectens omnes compositiones, seu collectiones singulorum aggregatorum, ex quovis numero dato factibilem, sed etiam quælibet earum. Quo jure ex quovis numero dato tot dieuntur combinationes posse fieri, quot fieri possunt aggregata. Vnde compositio, seu collectio uniuscujusque aggregati *Combinatio simplex*, collectio autem, seu aggregatio omnium aggregatorum ex quovis numero Possibilem *Combinatio complexa* veniunt dicendæ.] Ergo sub initium posita definitio, non convenit Combinationi universim sumptæ, & à Simplici, & Complexæ præcisæ, sed Complexæ tantummodò, quam aptiori vellem designare vocabulo: quoniam quæcumque Combinatio composita dici potest *Complexa*, licet omnes possibiles differentias non pervadat.

Præterea, si rem bene consideremus, & Izquierdum ingeniosè discurrerentem audiamus. [Ex dato quovis numero quorumbec

terminorum, five extremorum omnia aggregata possibilia differentia inter se, quæ ex illis si ri possunt, componere, id propriè est tales terminos talia-ve extrema combinare: determinare autem, seu definire, quot omnino aggregata inter se differentia possint ex quovis numero terminorum, five extremorum fieri, id propriè combinare non est, sed recensere Combinationes ex quovis numero possibiles.]

Multa sunt, ut conspicis, quæ sunt obnoxia confusioni, & advertentiâ indigent, ut distinctè exponantur. Ponam unum exemplum, & illo postea dirigat, ut meam opinionem expendam.

Considero has quatuor literas A, M, O, R, ab omni positione, & ordinatione practicas. Ajo (1) esse secundum locum multifariam, componibiles, ordinabiles, & combinabiles, (2) Dixi ROMA, & feci unam simplicem Combinationem. Dixi AMOR, & feci aliam Combinationem etiam simplicem. Dixi MA-RO, & feci tertiam, sed similiter simplicem. (3) Postea has tres voces (ROMA, AMOR, MARO) considero, & ajo esse ipsas prædictarum literarum Combinationem tripliecm, Combinationem compositam, ac propterea complexam. (4) Sumo calamum, & omnes possibiles Combinationes facio, videlicet.

aMOR	MaOR	MOaR	MORa
aMRO	MaRO	MRaO	MROa
aOMR	OaMR	OMaR	OMRa
aORM	OaAM	ORaM	ORMa
aRMO	RaMO	RMaO	RMOa
aROM	RaOM	ROaM	ROMa

Eecce omnes possibiles exhibui: nam tres literæ MOR, non habent plures possibiles combinationes, quam exhibet prima Columna: & quarta litera quatuor tantum habet loca possibilia, in quibus ponatur: videlicet, vel ante primam, vel inter primam, & secundam, vel inter secundam, & tertiam, vel post tertiam. Tandem (5) Combinationes numero: & assero tres literas (MOR) habere 6. Combinationes: quatuor autem literas (AMOR) habere 24. Et, quia quinta litera in quinque locis posset poni (ante primam, inter primam, & secundam; inter secundam, & tertiam; inter tertiam, & quartam; & post quartam) 24. per 5. multiplicando, adquire 120. & quinque

literas centies-vicies posse combinari pronuncio. Hoc autem non est combinare, sed Combinationes numerare.

Intellectus igitur, Arte Combinatoriâ præditus, quinque potest operationes exercere: nam Primò definit, an res sint combinabiles: Secundò facit unam simplicem Combinationem: Tertiò facit alias, & alias: Quartò progreditur, quousque ad ultimam veniat, & Quintò super factas reflectens, eas enumerat, & determinat numerum, qui universas continet: qui videlicet Combinationibus possibilibus, nec sit minor, nec major.

Ergo, *Combinare* est rerum datarum numerum considerare, & ex ipsis duas, vel plures simul ponere: Ergo *Combinatio* erit duarum, vel plurium rerum in dato numero contentarum compositio. Et in *Simplicem*, *Multiplicem*, & *Omnimodam* dividi poterit: nam unica Combinatio est Simplex: multæ simul sunt multiplex: & aggregatum ex omnibus possibilibus est Combinatio omnimoda, quam male *Complexam* appellabat Izquierdus, nam Multiplex est, quæ debet *Complexa* vocari.

Numerabilitas est celeberrima quædam Combinationum proprietas, quam edisserit Scientia, quæ *Combinatoria* vocatur. Non enim examinat, Quid Combinatio sit? Nam rerum essentias intelligere, & dilucidare pertinet ad Metaphysicam. Non facit Combinationes, quia omnes Facultates combinant. Nam Grammatica combinando, & componendo ductus, & lineas (*Hispanicè, rayas*) facit literas: Et Grammaticus combinando, & connectendo literas facit syllabas, & combinando, seu conjungendo syllabas facit dictiones; & combinando, seu construendo dictiones facit orationes, &c. Et Dialecticus combinando terminos facit propositiones, & combinando propositiones, syllogismos. Et Physicus combinando Entis naturalis principia, profert composita: & combinando primarias qualitates, Elementa sublunaria distinguit. Et Medicus combinando simplicia, pharmaca salutaria componit: & Legista combinando Iura ad Iustitiæ cognitionem nos ducit. Et tandem omnes Artes tam Mechanicæ, quam Liberales, nisi aliud sunt, quam Facultates, diversarum rerum combinatries: nam Arithmetica unitates combinans, facit Numeros: & Geometria lineas combinans, figuras differentes describit: Pictoria colores combinans.

binans, & immiscens exhibet rerum imagines: & sic aliae Artes, quas esset longum recensere. Stat igitur, Artis Combinatorum exercitium, non esse essentiam Combinationis contemplari: non esse res ipsas combinare: sed rerum in aliquâ multitudine comprehensarum possibiles omnes Combinationes numerare. Vnde concluditur Obiectum Combinatorum esse rerum in unâ multitudine (numero) contentarum omnes possibiles Combinationes, ut numerabiles; vel esse Numerum omnium possibilibus Combinationum, quas subire possunt res in aliquâ multitudine contentae.

Quotuplex sit Combinatio?

¶ Num. II.

Hanc Quaestionem non tetigimus, cum Combinationem in Simplicem, Multiplicem, & Omnimodam secui: nam, qui homines in singulos, multos, & omnes divideret, non ipsos distribueret homines, sed discretam illorum quantitatem: vel, si ipsos homines, per quantitatem: nimirum divisione, quae subiecti in accidentia nominatur. Sed modo contrariam viam inibimus, & Adtributum (Adtributum dico, non Accidens) per sua Subiecta dividemus. Sit igitur Conclusio.

Prima. *Combinatio uniuersum sumpta, non est essentiale quoddam rerum uniuersarum praedicatum.* Patet: quia res multae secundum suam essentiam non possunt combinari, vel

non combinari: nam plurimae ita sunt disparatae, ut simul possint esse, & non esse: quoniam Gallinae, & Anseres, neque dicunt connexionem, neque repugnantiam inter se.

Secunda. *Sed neque uniuersum sumpta est praedicatum accidentale.* Quoniam multa sunt necessariae connexa. Aseitas enim, Infinitas, Aeternitas, Immensitas, Omniscientia, Omnipotentia, &c. in Deo separari non possunt. Etiam omnia Relativa sunt simul: &, quia, Sanctissimae Trinitatis personae sunt infinitè relativae, sunt etiam infinitè connexae. Creaturae intelligi nequeunt sine Deo: Materia, prima sine formâ in Thomistarum sententiâ non existit: imò, nec existere potest, &, ut omitam millena alia, Triangulus tres lineas necessario requirit.

Tertia. *Hoc Attributum, quod est Combinatio, aut Compositio, per Substantia Positionis, & Repetitionis differentias dividitur.* Differunt enim (1) Substantia AB, & DC: Differunt (2) Positione AB, & BA: & denique differunt (3) Repetitione A, & AA.

Quarta. *Ha Combinationes diversimodè combinatae, alia genera Combinationum generant.* Alia enim (4) ex differentiâ Substantiae, & Positionis: ut ABC, & BAD: (5) alia ex differentiâ Substantiae, & Repetitionis: ut ABC, & AAB: (6) alia ex differentiâ Positionis, & Repetitionis: ut AAB, & BBA: & tandem (7) alia ex differentiâ Substantiae, Positionis, & Repetitionis distinguuntur, ut ABCD, & BBAC.

ARTICVLVS I

De Combinationibus Rerum, penès discrimen solius Substantiae, differentium.



VM quaerimus, quor in dato numero Combinationes, quae per substantiam rerum differant, fieri possint, à differentiâ Positionis praescindimus, nullam rem pluries sumimus, sed componimus aggregata, quae inter se differant enti-

tate. Quam ob rem, si Ternarii (puta ABC) quaerantur Combinationes substantiales, respondebo, in Ternario esse tres monades (nempe, A, & B, & C.) quae essentia differunt: esse tres dyades (nimirum, AB, AC, BC,) differentes substantia: & esse unam triadem (scilicet, ABC.) & non esse aliam possibilem combinationem.

Sed quomodo in quacunque rerum multitudine

dine Substantialium Combinationum numerum, exactè definire poterimus?

Prima Sententia.

¶ Num. III.

CLavius in Comment. ad Cap. 1. Sphærae Ioannis de Sacro-bosco Regulam hanc statuit. Fias Tabella, in cujus primâ Columnâ ponantur numeri 1. 2. 3. 4. &c. Arithmetico defluxu procurrentes in secundâ constituentur numeri Geometrici in duplâ proportionem crescentes. Tunc nota numerum rerum in primâ Columnâ. Numero secundæ Columnæ illi correspondenti, adde omnes numeros superiores à Summâ auferatur numerus Arithmeticus primæ Columnæ, & relinquetur numerus omnium substantialium Combinationum possibilium. Ut autem omnes numeros in duplâ proportionem progredientes ad summam redigas, immediatè subsequenter adsumas 1. nam sublatâ unitate Summam inquisitam relinquet. Tabulam ergo ad Clavii mentem componamus.

1	a	1	
2	b	2	
3	c	4	4
4	d	8	11
5	e	16	26
6	f	32	57
7		64	120
8		128	248
9		256	502
10		512	1013

Prima Columna habet numeros Arithmetice progredientes, ut conspicis: secunda exhibet in duplâ proportionem decurrentes, & ex utrâque nascitur tertia, videlicet.

Vis tibi designari numerum Combinationum Substantialium, quas possunt 5. res diversæ subire. Et respondeo, has Combinationes esse 26, quod sic ostendo. Numerus Geometricus, qui respondet Quinario, est e . 16. Omnes numeri Geometrici usque ad 16. inclusivè, simul sumpti, sunt 31. quem numerum dat f . si unitatem abscondas. A 31. aufer numerum rerum (nempe, 5.) & manebunt 26. Et tot erunt Combinationes, quas requiris.

Vt facilius procedam, paulò aliter Tabulam conformabo. Considera Notas sequentes.

1	2	
2	4	
3	8	4
4	16	11
5	32	26
6	64	57
7	128	120
8	256	248
9	512	502
10	1024	1013

Prima Columna continet rerum numeros ab unitate ordine Arithmetico procurrentes, ut antea. Secunda exhibet progressionem Geometricam numerorum in duplâ proportionem progredientium: sed incipit à Binario, ut conspicis. Tertia Combinationes rerum, recenset, quarum numerum prima Columna proposuit.

Tertia Columna ex primâ, & secundâ suboritur: nam à numero in secundâ Columnâ reperto, aufer numerum rerum inventum in primâ, & unitatem, & habebis Combinationum numerum, quem profert tertia. Doctrinam hanc exemplis aliquot dilucidemus.

Sex res, quot subire poterunt Combinationes, penes solam substantiam differentes?

Vbi prima Columna habet 6. res: secunda habet 64. Aufero 6. & 1. (hoc est, 7.) à 64. & 57. retineo. Tot ergo Combinationes habere poterunt sex res.

Sed novem res, quot habere poterunt similes Combinationes?

Vbi prima Columna habet 9: ibi è regione secunda habet 512: à quibus, si dempseris 9. & 1. (hoc est, 10.) retinebis 502. & dices, tot Combinationes penes solam substantiam differentes rebus novem competere.

Secunda Sententia.

¶ Num. IV.

Izquierdus aliam inivit viam, & alios numeros nobis proponit. In sua Phari disp. 29. quæst. 1. pag. 321. a. ut condant Combinationum Tabulam, hanc Regulam sibi præscribit.

Fiat

Numeros, qui in Numeris, numerans. 927

Fiat in primâ Columnâ progressio numerorum Arithmetica. Postea è regione numeri 3. ponatur 7. in secundâ Columnâ, qui numerus per duplicationem, & adjectionem unitatis progreditur: nam 7. & 7. & 1. sunt 15. Adeoq; 15. & 15. & 1. sunt 31. Nec-non 31. & 31. & 1. sunt 63. & sic in infinitum. Considera sequentem Tabulam.

T A B U L A I.

Quot sint in singulis Numeris Combinationes possibiles penes solius substantia differentiam, exponens.

Numerus Re- rum.	Numerus Combinatio- num.
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511
10	1023
11	2047
12	4095
13	8191
14	16383
15	32767
16	65535
17	131071
18	262143
19	524287
20	1048575
	& sic in inf.

Prima Columna continet rerum numerum, secunda numerum Combinationum, possibillum. Quam ob rem, si petat aliquis, Quot sint possibiles Combinationes in numero rerum 12. ita videlicet, ut omnes, & singulæ differant tantum substantiâ: quæram. 12. (numerum rerum in primâ Columnâ: & quia è regione numerum 4095. in secundâ reperio, pronuncio res 12. posse subire 4095. Combinationes substantiales.

An, & quomodo differant hæ Sententiæ?

¶ Num. V.

Sæpè Controversiæ, quæ videntur difficiles, & appellantur graves, (etiam in Philosophiâ, & Theologiâ) sunt de modo loquendi. Et hoc impræsentiarum contingit: nam Clavius, & Izquierdus in re conveniunt, tametsi aliter loquantur, & dissentiant in Tabulis. Et, ut id bene intelligas, interrogo, Quot quatuor Elementa Combinationes subire possunt distinctas inter se penes differentiam substantiæ? Vndecim possibiles esse, responder P. Clavius: & quindecim P. Izquierdus: & tamen non differunt, etsi maxime dissentire videntur: & hoc Ego per demonstrationem ocularem ostendo.

Quatuor hæc Elementa sunt *Ignis, Aer, Vnda, Terra*; & horum nominum loco litteras initiales sumemus, ut procedamus clariùs.

Itaque in hoc Quaternario sunt 4. monades, videlicet, L. A. V. T.

Sunt 6. dyades: nimirum, IA. IV. IT. AV. AT. VT.

Sunt 4. triades IAV. IAT. IVT. AVT. & non plures.

Sed & est unica Tetras IAVT. universa comprehendens.

Modò videndum est, An sub Combinationum censum, & nomen debeamus, aut velimus monadas (unitates) admittere: nam, si illæ admittantur, Combinationes sunt 15. ut in A: & si non admittantur, sunt 11. ut in B.

Monades	4	*
Dyades	6	6
Triades	4	4
Tetras	1	1
Simul	<u>15. A</u>	<u>11. B</u>

In re igitur Izquierdus, & Clavius non differunt, sed in verbis: Monadas enim Clavius ex Combinationum censu expungit, cum tamen ipsas jubeat Izquierdus combinari. Et hoc ipsum Lectorem suum monet Izquierdus dicens. *Est tamen advertendum à P. Clavio non recenseri inter Combinationes, unitates numeri combinandi sumptas seorsim: Ob idque extrahit à Summâ prædictæ progressionis numerum terminorum combinatorum: qui tamen juxta nostram Tabulam extrahendus non est; propterea*

propter ea, quod per unitates etiam, sicut & per binarios, ternarios, quaternarios, &c. numerum datum terminorum (rerum) combinabilium dispartitur, quod ad rem attinet, ut omnes omnino differentia extremorum possibiles ex illo resuscitentur. Et quidem puto, Izquierdum bene loqui; non enim solummodo res cum rebus, sed, & cum rerum carentiis combinantur: qui enim in Elementorum Quaternario triades numerat, quarit Elementorum aggregata, in quibus unum Elementum deficiat: & qui dyades, aggregata, in quibus duo deficiant: ergo, qui monades, aggregata, in quibus tres deficiant: in quorum videlicet singulis unicum Elementum positivum, & tres Elementorum carentie copulantur.

Quoties singuli numeri minores in numero rerum majori contineantur?

§ Num. VI.

TAbula præcedens summam omnium Combinationum, qui in singulis combinabilium rerum numeris continentur, exhibuit: modo progrediemur distinctius; explicabimusque, Quot Binarii, quot Ternarii, quot Quaternarii, &c. in singulis combinabilium rerum numeris, reperiantur?

Pro inveniendone numero Binariorum hanc Regulam servare poteris. *Duc rerum numerum in numerum proximè minorem, & factum bisariam divide, & numerum quesitum obtinebis.* Aliter. Si rerum numerus sit impar, multiplica per dimidium proximè minoris: si par, ejus dimidium multiplica per proximè minorem, & numerum desideratum adsequeris. Coincidunt hi duo Canones, quorum à Clavio prior, & traditur ab Izquierdo posterior. Pono exemplum. Quot in Quaternario, quot in Quinario includuntur Binarii?

Rerum numerus	4	5
Numerus minor	3	4
Factus	12	20
Ejus dimidium	6	10

Sic eum Clavio respondeo. Et cum Izquierdo,

Semissis dati numeri	2	2 = 5
Numerus dato minor	3	4 = 0
Factus	6	10 = 0

Aut etiam sic.

Numerus rerum	4 = 0	5
Semissis numeri min.	1 = 5	2
Factus	6 = 0	10

De Ternariis, & aliis majoribus numeris Pater Clavii nil habet. Ego autem, ut de illis pronunciem, recurrat ad motum Summarium, qui me in Arithmetica direxit, ut Radices, Quadrata, & Cubos continuâ successione invenirem. Scribam igitur Tabulam Calamo Summario, & illa in omni rerum numero omnes possibiles Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. numerabit.

Calamum Summarium appello illum, qui numerum superiorem, & collateralem Columnæ præcedentis in summam redigit. Pono exemplum.

	0	0
1. A	1. a	0
3. B	3. b	1. Bb
4. C	6. c	4. Cc
5. D	10. d	10. Dd

Primò, Calamus Summarius numeros ordine Arithmetico in primâ Columnâ conscribit. Secundam Columnam deducit à primâ dicendo. (a. 1. & A. 2. dant b. 3.) b. 3. & B. 3. dant c. 6. (c. 6. & C. 4. dant d. 10.) &c. Tertiam etiam Columnâ deducit à secundâ, dicendo (B. 1. & b. 3. dant C. 4.) C. 4. & c. 6. dant D. 10. &c.

Ergo, siquidem Calamo Summario jam scis uti, ut Tabulam, quam desideras, habeas, divide illam in Columnas, quot velis. Primæ titulus sit, *Rerum numerus*: Secundæ, *Binarii*: Tertiæ, *Ternarii*, &c. In primâ, ab unitate incipiendo, ordine Arithmetico numeros, quos volueris, scribe. Postea sume *Binarios* in capite, & 1. in margine: & in angulo communi scribe 2. Deinde *Ternarios* in capite, & 3. in margine: & in angulo communi scribe similiter 1. Postea *Quaternarios* in capite, & 4. in margine, & scribe etiam 1. Et sic in cæteris Columnis procede, semper per unicum gradum descendendo (Hispanice *en cada columna un ringlon.*)

Paginâ sic præparatâ incipias Summario Calamo scribere secundam Columnam, dicendo. (2. & 1. sunt 3.) 3. & 3. sunt 6. (4. & 6. sunt 10.) 5. & 10. sunt 15. &c. Ut numeri primæ Columnæ à numeris secundæ distinguantur, illos notavi sic ' simplici apice: & istos sic '' duplici apice: & tribus apicibus notabo characteres tertia.

Quan-

Quando secundam columnam absolveris, incipies tertiam ab unitate ibi præfixâ, dicens. (3¹ & 1¹, sunt 4¹.) 6¹, & 4¹, sunt 10¹. (10¹ & 10¹, sunt 20¹.) &c. & sic omnes Columnas absolves, & adquires numeros, quos Tabula præfens præ se fert.

Vfus Tabulæ est facilis. Quære numerum rerum, quæ combinantur, in margine: & Numerum, de quo scire desideras, quoties inveniat (puta, Binarium, Ternarium, Qua-

ternarium, &c.) in capite: & in angulo cõmunium numerum quæsitum invenies. Verbi gratiâ. Scire desideras, Quot Senarii in decem, rerum aggregato inveniantur? Sume Senarios in capite: & 10. res in margine: & angulus communis exhibebit 210. Dic igitur ex 10. rebus posse designari 210. aggregata, quorum singula contineant senas, & per differentiam solius substantiæ distinguantur.

T A B V L A II.

Definiens, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. in quocumque numero rerum possibiles, si considerentur penes solam differentiam Substantiæ.

Rerum Num.	Binar. rii.	Ternar. rii.	Quaternar. rii.	Quinar. rii.	Senar. rii.	Septenar. rii.	Octonar. rii.	Novenar. rii.	Denar. rii.
1	0	0	0	0					
2	1	0	0	0					
3	3	1	0	0					
4	6	4	1	0					
5	10	10	5	1					
6	15	20	15	6	1	0	0	0	0
7	21	35	35	21	7	1	0	0	0
8	28	56	70	56	28	8	1	0	0
9	36	84	126	126	84	36	9	1	0
10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	462	330	165	55	11
12	66	220	495	792	924	792	495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	33758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75572	92378	82378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125950	167950	174756

Num. VII.

VT facilis rescire aliquis possit omnes combinationes numerorum, quæ sunt in quocumque aggregato possibiles, adhuc aliam Tabulam specialem adjungo, quæ concernit numeros aliquos determinatè.

In titulo ponitur numerus rerum combinandarum; nempe, RES TOT, vel TOT, postea sequuntur Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. & quoties isti in dato rerum aggregato capiuntur, numeri, qui adduntur, determinant. Ultima in singulis Tabellis linea, quæ Summa inscribitur, omnes totius Tabel-

læ combinationes congregat, & ad unum. numerum, seu summam reducit.

Hanc ob rem, si quidam Astrologus, ut Iudicia ad rebus futuris prædicat, scire aveat, quot inter se combinationes subire septem. Planetæ possint, contempletur hanc Tabulam, & in Areolâ, quæ RES VII. inscribitur Vnitates Binarios, Ternarios, &c. prout requirit, inveniet. Et omnes Combinationum numeros ad unam Summam reducendo, pronuntiabit fore in Planetis 127. combinationes secundum solius differentiam substantiæ.

V. TA-

TAB. III. Diffinitio exhibens omnes numeros combinationum in verum aggregatis ab unitate ad 30. ex sola Substantia provenientes.

RES I.		RES VIII.		RES XII.	
Vnitates	1	Vnitates	8	Vnitates	12
		Binarii	28	Binarii	66
RES II.		Ternarii	56	Ternarii	220
Vnitates	2	Quaternarii	70	Quaternarii	495
Binarius	1	Quinarii	56	Quinarii	792
Summa	3	Senarii	28	Senarii	924
		Septenarii	8	Septenarii	792
RES III.		Octonarii	1	Octonarii	495
Vnitates	3	Summa	255	Novenarii	220
Binarii	3	RES IX.		Denarii	66
Ternarius	1	Vnitates	9	Vndenarii	12
Summa	7	Binarii	36	Duodenarii	1
		Ternarii	84	Summa	4095
RES IV.		Quaternarii	126	RES XIII.	
Vnitates	4	Quinarii	126	Vnitates	13
Binarii	6	Senarii	84	Binarii	78
Ternarii	4	Septenarii	36	Ternarii	286
Quaternarius	1	Octonarii	9	Quaternarii	715
Summa	15	Novenarii	1	Quinarii	1287
		Summa	511	Senarii	1716
RES V.		RES X.		Septenarii	1716
Vnitates	5	Vnitates	10	Octonarii	1287
Binarii	10	Binarii	45	Novenarii	715
Ternarii	10	Ternarii	120	Denarii	286
Quaternarii	5	Quaternarii	210	Vndenarii	78
Quinarius	1	Quinarii	252	Duodenarii	13
Summa	31	Senarii	210	Tredenarii	1
		Septenarii	120	Summa	8191
RES VI.		Octonarii	45	RES XIV.	
Vnitates	6	Novenarii	10	Vnitates	14
Binarii	15	Denarius	1	Binarii	91
Ternarii	20	Summa	1023	Ternarii	364
Quaternarii	15	RES XI.		Quaternarii	1001
Quinarii	6	Vnitates	11	Quinarii	2002
Senarius	1	Binarii	55	Senarii	3003
Summa	63	Ternarii	165	Septenarii	3432
RES VII.		Quaternarii	330	Octonarii	3003
Vnitates	7	Quinarii	462	Novenarii	2002
Binarii	21	Senarii	462	Denarii	1001
Ternarii	35	Septenarii	330	Vndenarii	364
Quaternarii	35	Octonarii	165	Duodenarii	91
Quinarii	21	Novenarii	55	Tredenarii	14
Senarii	7	Denarii	11	Quatuordenarii	1
Septenarius	1	Vndenarii	1	Summa	16383
Summa	127	Summa	2047		

RES XV.

Numeros, qui in Numeris, numerans. 93 1

RES XV.		RES XVII.		RES XIX.	
<i>Vnitates</i>	15	<i>Vnitates</i>	17	<i>Vnitates</i>	19
<i>Binarii</i>	105	<i>Binarii</i>	136	<i>Binarii</i>	171
<i>Ternarii</i>	455	<i>Ternarii</i>	680	<i>Ternarii</i>	969
<i>Quaternarii</i>	1365	<i>Quaternarii</i>	2380	<i>Quaternarii</i>	3876
<i>Quinarii</i>	3003	<i>Quinarii</i>	6188	<i>Quinarii</i>	11628
<i>Senarii</i>	5005	<i>Senarii</i>	12376	<i>Senarii</i>	27132
<i>Septenarii</i>	6435	<i>Septenarii</i>	19448	<i>Septenarii</i>	50380
<i>Oñonarii</i>	6435	<i>Oñonarii</i>	24310	<i>Oñonarii</i>	75582
<i>Novenarii</i>	5005	<i>Novenarii</i>	24310	<i>Novenarii</i>	92378
<i>Denarii</i>	3003	<i>Denarii</i>	19448	<i>Denarii</i>	92378
<i>Vndenarii</i>	1365	<i>Vndenarii</i>	12376	<i>Vndenarii</i>	75582
<i>Duodenarii</i>	455	<i>Duodenarii</i>	6188	<i>Duodenarii</i>	50380
<i>Tredenarii</i>	105	<i>Tredenarii</i>	2380	<i>Tredenarii</i>	27132
<i>Quatuordenarii</i>	15	<i>Quatuordenarii</i>	680	<i>Quatuordenarii</i>	11628
<i>Quindenarii</i>	1	<i>Quindenarii</i>	136	<i>Quindenarii</i>	3876
		<i>Sedenarii</i>	17	<i>Sedenarii</i>	969
		<i>Septemdenarii</i>	1	<i>Septemdenarii</i>	171
<i>Summa</i>	32767	<i>Summa</i>	131071	<i>Oñodenarii</i>	19
				<i>Vnde vigenarii</i>	1
				<i>Summa</i>	524287
RES XVI.		RES XVIII.		RES XX.	
<i>Vnitates</i>	16	<i>Vnitates</i>	18	<i>Vnitates</i>	20
<i>Binarii</i>	120	<i>Binarii</i>	153	<i>Binarii</i>	190
<i>Ternarii</i>	560	<i>Ternarii</i>	816	<i>Ternarii</i>	1140
<i>Quaternarii</i>	1820	<i>Quaternarii</i>	3060	<i>Quaternarii</i>	4845
<i>Quinarii</i>	4368	<i>Quinarii</i>	8568	<i>Quinarii</i>	15504
<i>Senarii</i>	8008	<i>Senarii</i>	18564	<i>Senarii</i>	38760
<i>Septenarii</i>	11440	<i>Septenarii</i>	31824	<i>Septenarii</i>	77520
<i>Oñonarii</i>	12870	<i>Oñonarii</i>	43758	<i>Oñonarii</i>	125970
<i>Novenarii</i>	11440	<i>Novenarii</i>	48620	<i>Novenarii</i>	167960
<i>Denarii</i>	8008	<i>Denarii</i>	43758	<i>Denarii</i>	184756
<i>Vndenarii</i>	4368	<i>Vndenarii</i>	31824	<i>Vndenarii</i>	167960
<i>Duodenarii</i>	1820	<i>Duodenarii</i>	18564	<i>Duodenarii</i>	125970
<i>Tredenarii</i>	560	<i>Tredenarii</i>	8568	<i>Tredenarii</i>	77520
<i>Quatuordenarii</i>	120	<i>Quatuordenarii</i>	3060	<i>Quatuordenarii</i>	4845
<i>Quindenarii</i>	16	<i>Quindenarii</i>	816	<i>Quindenarii</i>	15504
<i>Sedenarii</i>	1	<i>Sedenarii</i>	153	<i>Sedenarii</i>	38760
		<i>Septemdenarii</i>	18	<i>Septemdenarii</i>	1140
		<i>Oñodenarii</i>	1	<i>Oñodenarii</i>	190
<i>Summa</i>	65535	<i>Summa</i>	262143	<i>Vnde vigenarii</i>	20
				<i>Vigenarii</i>	1
				<i>Summa</i>	1048575

VIII. **L**audas Tabulas: quæ tuo iudicio sunt ingeniose, & pulchre: sed quid facies, inquis, qui huiusmodi Tabulis caruerit? quid etiam ille, qui daturus sit combinationes pluri, m rerum, quàm sunt illæ, quæ in Tabulis præscriptis combinantur? An-ne formari potest Regula, quæ cuicumque rerum aggregato, & cuicumque Combinationum numero cooptetur?

Hanc ego exhibeo, quam apud nullum

Scriptorem inuenies.

REGULA VNIVERSALIS.

Multiplica	Numerum	& factū divide	& habebis
Rerū datar.	per prox. minor.	220-221	per 2 Binarius.
Binariorum	per adhuc min.	220-223	per 3 Ternarius.
Ternariorū	per adhuc min.	220-225	per 4 Quaternarius.
Quaternar.	per adhuc min.	220-228	per 5 Quinarius.
Quinariarū	per adhuc min.	220-230	per 6 Senarius.
& sic in inf.			V 2 Ha-

Habes ob oculos Vniversalem Tabulam; quam, ut scias legere, ponam exemplum aliquod in particulari. Dentur 10. Res, & quot

subire combinationes possint, inquiratur. Et ego respondeo præcedentem Tabulam ad praxim congruentem reducendo.

Numerum datarum		multiplico	& factum		divido	& habeo.	
Rerum	10	per	9	90	per	2	45. Binarios.
Binariorum	45	per	8	360	per	3	120. Ternarios.
Ternariorum	120	per	7	840	per	4	210. Quaternarios.
Quaternariorum	210	per	6	1260	per	5	252. Quinarios.
Quinariorum	252	per	5	1260	per	6	210. Senarios.
Senariorum	210	per	4	840	per	7	120. Septenarios.
Septenariorum	120	per	3	360	per	8	45. Octonarios.
Octonariorum	45	per	2	90	per	9	10. Novenarios.
Novenariorum	10	per	1	10	per	10	1. Denarium.
***	0		0	0		0	10. Vnitates.
							1023. Summa.

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima ponit in primo loco rerum numerum: & postea numeros Binariorum, Ternariorum, Quaternariorum, &c. subseribit, ut conspicis. Et hi ipsi numeri sumuntur ex quintâ Columnâ: qui enim in primâ lineâ (Hispanice *en el primer ringlon*) est ultimus, in secundâ est primus. Secunda Columna, ponit in primo loco numerum, qui est proximè minor, quàm rerum numerus, & postea per unitatem decrescendo minuitur, quousque ad 0. seu nihil perveniat. Tertia continet factos: hoc est, numeros, quos dant numeri primæ, & secundæ Columnæ per seipsos multiplicati. Quarta in primo loco habet 2. & postea progressu Arithmetico crescit, quousque ad numerum rerum perveniat. Quinta, & ultima habet quotientes: hoc est, numeros, qui relinquuntur, quando tertiæ numeri dividuntur per numeros quartæ Columnæ.

Primam, Tertiam, & Quintam Columnam contemplare incipiunt in ipsis numeri à principio usque ad medium crescere; ubi in medium impingere resiliunt, & retrogrado motu recurrentes à medio ad finem per eosdem gradus, decrescunt. Sed cur? Resiliunt à medio in his Columnis numeri; cum, quia, decrescente Multiplicatore, augetur, & crescit Divisor: tum, quia Combinationes non solum sunt cum rebus ipsis, sed cum rerum carentiis: unde sicut Vnitates in Denario non possunt esse plures, aut pauciores, quàm 10. sic etiam Novenarii esse debent 10. non pauciores, non plures: quia Novenarius in De-

nario, est numerus, cui deficit unica unitas: & sicut non possunt esse, nisi 10. Vnitarum positiones, sic nec esse poterunt plures Vnitarum defectus. Et eodem modo de Binariis, Ternariis, & cæteris philosophaberis: nam sicut Binarius in Denario duas Vnitarum positiones, & octo carentias importat, sic etiam Octonarius duas carentias, & octo positiones comprehendit. Quod semel adnotasse sufficiat, ut Combinationum motus retrogradus intelligatur.

NOTA.

Omnia facilius exhibet per Logarithmos.

§ Num. IX.

Poterimus per Numeros Artificiales ad eamdem Conclusionem venire. Considera præsentem Tabulam.

Primò respice delineationem: Quatuor Columnas continet, quas lineæ ductæ ad libellam secant, ita, ut in priori interstitio tres capiantur canones, & in cæteris bini. * In primæ Columnæ cellâ primâ notas 6. & 5. & 0. scribo: prima est rerum combinandarum numerus: & secunda numerus immediatè minor. Secunda cella manet vacua: & sic cæteræ alternativè: hoc est, quarta, sexta, octava, & decima. In cellulis non vacuis numeri decrescunt 4, 3, 2, 1. 0. ut conspicis, successivè ponuntur. In secundâ Columnâ cellulæ, quæ correspondent primæ vacuis, incipiendo à 2. (binario) numeros succrescentes recipiunt: videlicet, usque ad rerum combinatorum nu-

Numeros, qui in Numeris, numerans. 933

merum, ut in Tabulâ videre est. Tertia Columna completur primâ, & secundâ loga-

deam, ad numeros Artificiales, & tertiam Columnam recurro.

¶ Num. X.

Sex Res erant, quæ combinabantur: quarum logarithmus est *a*. Numerus immediatè minor est 5. cuius logarithmus est *b*. Ergo conjungendi, quia pertinent ad primam Columnam: unde *a*, & *b* dabunt *c*. Sequitur numerus 2. cuius logarithmus est *d*. auferendus: & sublatus relinquit *e*. logarithmum numeri 15. & tot sunt diversi in Senario Binarii. * Sequuntur 4. in primâ Columnâ: quorum logarithmus est *f*: qui additus numero præcedenti dat *g*, & quia in secundâ Columnâ est 3. ejus logarithmus *h* debet auferri ab ipso *g*, ut maneat *i*. logarithmus numeri 20. Ajo igitur in Senario, Ternarios 20. quoad substantiam diversos inveniri. * Modò Columna primâ exhibet notam 3. cuius logarithmus *k* additus præcedenti dat *l*; & ablato logarithmo *m*, quem innuit nota 4. reperta in secundâ Columnâ, relinquitur logarithmus *n*. qui nos monet in Senario Quaternarios 15: inveniri. * Character 2. in primâ Columnâ producit logarithmum *o*. qui additus ipsi *n*. facit *p*: & character 5. secundæ Columnæ adhæret logarithmo *q*; qui sublatus relinquit *r*, asserentem 6. esse in Senario Quinarios. * Tandem illud signum 1. quod prostat in primâ Columnâ, comitatur logarithmum *s* addendum: signum verò 6. quod in secundâ, comitatur logarithmum *u* auferendum. Adde igitur *s*. ipsi *r*. & obtineo *x*: & ablato *u* à *x*. reservo 1. Ergo in Senario unicus tantum Senarius invenitur. * Progredior, & dico. Vnitates in Senario sunt 6: Binarii 15. Ternarii 20: Quaternarii 15: Quinarii 6: Senarius 1. Atqui 6. 15. 20. 15. 6. 1. simul sumpta, sunt 63. Ergo omnes Combinationes penès differentiam Substantiæ, quæ in Senario fieri poterunt, sunt 63. non pauciores, non plures.

Adde	Aufer	Logarith.	Combinat.
6	<i>a</i>	0.77815	
5	<i>b</i>	0.69897	
0	<i>c</i>	1.47712	
	2 <i>d</i>	0.30103	
	0 <i>e</i>	1.17609	15. Binarii.
4	<i>f</i>	0.60206	
0	<i>g</i>	1.77815	
	3 <i>h</i>	0.47712	
	0 <i>i</i>	1.30103	20. Ternarii.
3	<i>k</i>	0.47712	
0	<i>l</i>	1.77815	
	4 <i>m</i>	0.60206	
	0 <i>n</i>	1.17609	15. Quatern.
2	<i>o</i>	0.30103	
0	<i>p</i>	1.47712	
	5 <i>q</i>	0.69897	
	0 <i>r</i>	0.77815	6. Quinarii.
1	<i>s</i>	0.00000	
0	<i>t</i>	0.77815	
	6 <i>u</i>	0.77815	
	0 <i>x</i>	0.00000	1. Senarius.
			6. Vnitates.
			63. Summa.

arithmos: ex quibus addendi sunt: qui ad primam, auferendi, qui ad secundam spectant. Ergo sic computum inceptum expedio. Interrogabas, *Quot Combinationes sex Res diverse subrent, secundum solius substantiæ differentiam?* & ad majorem distinctionem, ut exponerem, *Quot in illis Binarii, quot Ternarii, &c. caperentur?* jubebas. Vt respon-



ARTICVLVS II.

De Combinationibus rerum, penès discrimen solius Positionis, differentiam.

¶ Num. XI.



Edir primus Artic. Combinationes, in quibus nulla habetur Positionis, aut Repetitionis consideratio: illas videlicet, in quibus non possunt designari, vel duo termini, qui in substantiâ

non differant: modò contrariam viam inimus: iubemusque, ut nullo modo, vel in minimo, muretur terminorum substantia: à Repetitione præcindimus: & Positionem, solam consideramus. Ideò Articulus iste dabit Combinationes illas, quas subire poterunt Res quoad entitatem, & existentiam invariata. Ut rem melius intelligas, ne cogar nova exempla proponere, relege, quæ posuimus superius, §. *Considero*, ante Artic. I. ubi has literas A, M, O, R. penès solius Positionis differentiam 24. vicibus alterabimus.

<i>Nam.</i> <i>Rerū.</i>	<i>Numerus</i> <i>Combinat.</i>
1. *	1. A
2. a	2. B
3. b	6. C
4. c	24. D
5. d	120. E
6. e	720. F
7. f	5040. G
8. g	40320. H
9. h	362880. I
10. i	3628800. K

Si Combinationum huiusmodi Tabulam cōformare volueris, produce perpendicularem lineam, & ex uno latere scribe rerum combinandarum numerum successivè ab ipsâmet unitate incipiendo: & adde literas Abeceda-

rii, incipiendo ab a, quam numero binario adsoeia. In alterâ Columnâ è regione 1.ª pone 1. A. & postea descende abecedarii literas ordine continuo subscribendo. Tunc erunt in eadem lineâ, & A(a, & B) b, & C(c, & D) d, & E(e, & c. Tunc progredere, & numeros Columnæ secundæ interfere, dicendo A. 1. multiplicatum per a. 2. dat B. 2. (B. 2. multiplicatum per b. 3. dat C. 6.) C. 6. per c. 4. dat D. 24. (D. 24. per d. 5. dat E. 120.) & sic in infinitum.

De hoc Combinationum genere olim in Rhythmicâ, & iterum in Metametricâ accuratè differui: de eodem etiam in Algebrâ pag. 182. num. 197. ubi antiquam Quæstionem expofui: quæ investigat, *Quot loci, & ordinis subire transpositiones possint 24. literæ Alphabeti?* Er Ego ipsammet Tabulam rependo respondeo.

Quatuor Columnas continet. Secunda, quæ omnes alias dirigit, Combinandarum rerum est: & ab unitate incipiens ad numerum 24^{narium} pervenit. Potest in infinitum, protrahi: sed ibi manere volumus, quia Alphabeti literæ, pro quibus præcipue Tabula præfens cōditur, non sunt plures. Prima, exhibet rerum (seu literarum,) quæ in Columnâ secundâ numerantur omnes Positiones, seu Combinationes secundum solius Positionis differentiam, possibiles. Et, si dubitare volueris, Vtrum exactè sint hæ Combinationes supputatæ, vide pag. 184. in quâ singulos numeros esse rectè supputatos ostendo. Tertia, & quarta Columna Combinationum logarithmos cum suis differentis cōplectuntur: sed de his postea dicemus. Hinc pater duas res posse bis; tres *6ies*; quinque *12 cies*; decem autem 3; 628,800^{cies}; secundum positionum varietatem mutari.

Numeros, qui in Numeris, numerans. 935

TABULA IV. Determinant, quæties quicumque Rerum numerus possit pendere solius Possessionis differentiam variari.

Numerus Combinationum possibilibus.	Rerum numerus.	Logar. Profluens.	Logar. Refluens.
			-A
	1	0.00000	10.00000
	ij	0.30103	Diff.
	2	0.30103	9.69897
	iii	0.47712	Diff.
	3	0.77815	9.22185
	iv	0.60206	Diff.
	4	1.38021	8.61979
	v	0.69897	Diff.
	5	2.07918	7.92172
	vi	0.77815	Diff.
	6	2.85733	7.14357
	vij	0.84510	Diff.
	7	3.70243	6.29847
	viii	0.90309	Diff.
	8	4.60552	5.39538
	ix	0.95424	Diff.
	9	5.55976	4.44114
	x	1.00000	Diff.
	10	6.55976	3.44114
	xi	1.04139	Diff.
	11	7.60115	2.39975
	xij	1.07918	Diff.
	12	8.68033	1.32157
	xiii	1.11394	Diff.
	13	9.79427	0.20663
	xiv	1.14613	Diff. -B
	14	10.94040	0.93050
	xv	1.17609	Diff.
	15	12.11649	2.11559
	xvi	1.20412	Diff.
	16	13.32061	3.31971
	xvij	1.23044	Diff.
	17	14.55105	4.55015
	xviii	1.25527	Diff.
	18	15.80632	5.80542
	xix	1.27875	Diff.
	19	17.08507	7.08417
	xx	1.30103	Diff.
	20	18.38610	8.38520
	xxi	1.32222	Diff.
	21	19.70832	9.70742
	xxij	1.34242	Diff.
	22	21.05094	11.04984
	xxiii	1.36173	Diff.
	23	22.41247	12.41157
	xxiv	1.38021	Diff.
	24	23.79268	13.79178

NOTA I.

NOTA I.

De litterarum totius Alphabetti Transpositione.

620,448:297,827;611,993. A
 6,204:1483,978:176,519;936,000. B
 620,448:401,733:239,439;360,000. C

¶ Num. XII.

IN suo Otio Sorano, ingenioso, & subtili libello, Quot Alphabetti litteræ subire transpositiones possint? curiosè Laurenbergius interrogat. Quæstio est, quam non-nisi per Artem hanc Combinatoriam poterat Vir cruditus resolvere. Ingressus est per Algebram in quâ excellit, sed hac non ibitur illuc, & ideò ad Veritatem pervenire non potuit, nam pag.9. viginti-quatuor litterarum Protoco tot transpositiones accenset, quot in A. numerantur. Sed à metâ deficit Laurenbergius, & numerum decies-millies minorum vero adducit. Se erravisse cognovit Vir magnus: & jussit addi numero præcedenti, 6000. nimirum 4. notas, ut sit quantus in B. Sed medicina hæc indiget medicinâ; impingit enim iterum, numerumque centies minorem, quàm deberet, adsumit: nam verus harum Transpositionum numerus est quantus in C.

NOTA II.

An hæc Alphabetti Transpositiones omnium hominum numerum superent, aut exæquent?

371:117,696;000,000. A
 185:563,848;000,000. B
 620,448:401,733:239,439;360,000. C

¶ Num. XIII.

Quæstionem hanc in Algebrâ pag. 181. accuratè dissolvi: & statui telluris superficiem compr. hēdere pedes quadratos, quot ponuntur in A. Singulis hominibus, ut minimum, unum pedem pectoris ad dorsum; & duos ab humero ad numerum assignare debebo. Ergo, si per 2. dividam A, retinebo B, numerum hominum, qui in terræ superficie, si tota esset plena, caperentur. At transpositionum numerus est, ut in C. Ergo, hic illo pluries, quàm 620:448:401 ties copiosior est.

Nec est, cur hic aliquis quæstionem mutet, & cum hominibus, qui ab creatione Mundi fuerunt, & usque ad finem futuri sunt, collationem instituat: hæc anno Christi 1666. Mundi annum 5615. Argolus numerat, & si

mundus aliis 5000. (pone 10,000. pone 100,000.) adhuc persister, nunquam homines ad numerum Transpositionum pervenient.

NOTA III.

Vt omnia facilius expediat, Procurrentibus, utitur Logarithmis.

¶ Num. XIV.

DVO sunt genera Arithmeticorum Characterum; nam alii sunt litteræ, & pro numeris ab antiquis Mathematicis adsumuntur, & vocantur Latini: & alii habent figuram diversam à literis, & dicuntur Arabici. Illi procedunt sic, I. II. III. IV. V. VI. &c. hi verò sic, 1. 2. 3. 4. 5. &c. & utrique in notâ Vnitatis conveniunt, unde necessarium non fuit propter illam lineas, seu canones multiplicare. Utroque in secundâ Columnâ Tabulæ IV. invenies; & quoniam habent diversum usum, illum hic paucis verbis expono. Itaque dico.

PRIMO. Logarithmî, qui notis Latinis correspondentes, sunt Procurrentes earumdem notarum Logarithmî, illosque in Chiliadem Logarithmorum Procurrentium invenies.

Corollarium. Ergo, his Logarithmis omnia præstare poteris, quæ in Logarithmicâ Arith. I. & II. docemus. Quod sic ostendo.

Quomodo multiplicabo viij. per iij? Lungam illorum Logarithmos, & adquiram Logarithmum facti.

viij. Logar.	0.90309.A
iij. Logar.	0.47712.B
Simul	1.38021.C.xxiv.

Quomodo dividam xxiv. per viij? quomodo per iij? Si à C. logarithmo numeri xxiv. abstulero divisorem B. retinebo quotientem A: & si abstulero divisorem A, retinebo quotientem B.

Quomodo inter viij. & xvij. medium proportionalem inveniam? Vtrumque Logarithmum conjungam, & semissis erit medi quæsitî Logarithmus.

	Logarith.	Nam 8	12
viij.	0.90309.D	per 18	12
xvij.	1.25527.E	sum 144.H	12
Simul	2.15836.F	& 12.I	144.K
Semissis	1.07918.G.xij.		

Nam D & E simul sumpta, dant F. cuius media pars G. est Logarithmus numeri xij. Ergo inter

inter viij. & xvij. medius proportionalis est xiiij. Et ostenditur: nam secundum communes Arithmetica Regulas, 8. per 18. multiplicata dant 144. ut in H. cujus Radix quadrata est 12. ut in I. Et hanc esse veram radicem patet, quoniam 12. per 12. dant 144. ut in K.

Quomodo Radicem Quadratam numeri xvi. inveniam? Ejusdem Logarithmum bipertiar.

xvi. Log. 1.20412. L

Semissis. 0.60206. M. iv.

Logarithmus L. dar xvi. & M. ejus dimidium dat iv. Ergo iv. est Radix Quadrati xvi.

Et quomodo tandem numeri viij. Cubicam Radicem exhibebo? Ejusdem Logarithmum tripertiar.

viij. Log. 0.90309. N

Triens 0.30103. O. ij.

Logarithmus N. qui numero viij. correspondet, in tres partes sectus dat O. Logarithmum numeri ij. Ergo, si Cubus est viij. Radix necessarii erit ij.

Stat ergo totam Logarithmicam in numeris tertiae Columnae, qui Latinis secundae correspondent, exerceri posse.

SECUNDO. Arabici secundae Columnae, sunt Rerum, quae combinantur numeri: & ipsis correspondent in prima Columna Combinationum reales numeri, & in tertia earundem, non Rerum, sed Combinationum Logarithmi.

In his numeris Artificialibus, qui Arabicis secundae Columnae coaptantur, poteris totam Logarithmicam copiosius exercere: videlicet multiplicando, dividendo, Medium, & Radices inquirendo, &c.

TERCIO. Logarithmi Rerum (qui notis Latinis correspondent) sunt Logarithmorum Combinationum, qui notis Arabicis correspondent, differentiae.

QUARTO. Ex dato Rerum Combinandarum Logarithmo, Combinationum Logarithmum sic crues. Illi Logarithmo omnes ab Unitate Logarithmos adijunge, & Logarithmum Combinationum obtinebis. Pono exemplum.

	VII.	VI.	V.	IV.
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206
5	0.69897	0.69897	0.69897	
6	0.77815	0.77815		
7	0.84510			
	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021
	G. 5040	Cob. 720	Cob. 120	Comb. 24

Quot Combinationes poterunt subire 4. Res? Numerorum 1.2.3.4. Logarithmi simul sumpti, sunt 1.38021. hoc est, 24. Quatuor igitur Res subeunt 24. Combinationes.

Et quot 5. Res? Numerorum 1.2.3.4.5. Logarithmi simul sumpti, sunt 2.07918. hoc est, 120. Et tot sunt Quinarij numeri Combinationes. Et sic in infinitum.

NOTA IV.

Eadem praestat per Logarithmos Recurrentes.

¶ Num. XV.

COLUMNA Ultima Quartae Tabulae continet Logarithmos Retrogrados, quorum differentiae sunt Procurrentibus Logarithmis communes. Ipsi ab A (ab initio) ad B: nimirum à 10,00000. ad 0.00000. sunt positivi: & à B (à 0.00000.) ad finem negativi. Et ideo ab A ad B differentia à precedenti Logarithmo subducitur: & à B ad finem adjungitur, & cooptatur.

Vt autem per Logarithmos Reverses quorumcumque Combinationum numerum inveniamus, uti debemus hac Regulâ. Rerum combinandarum Logarithmo omnes ab unitate antecedentes Logarithmi adjungantur. Summa à numero 10.00000. excidatur: & manebit Combinationum Logarithmus. Quod ipsum hoc exemplum dilucidat.

	VII.	VI.	V.	IV.
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.30103	0.30103	0.30103	0.30103
3	0.47712	0.47712	0.47712	0.47712
4	0.60206	0.60206	0.60206	0.60206
5	0.69897	0.69897	0.69897	
6	0.77815	0.77815		
7	0.84510			
Sum.	3.70243	2.85733	2.07918	1.38021
Vnitat.	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000
Diff.	6.29757	7.14267	7.92082	8.61979
Comb.	5040	720	120	24

Summa omnium precedentium Logarithmorum est, ut in A. Logarithmus maximus Positivus est, ut in B. Si auferas A à B. manet C. Logarithmus Combinationum, quae ponuntur in D.

Si numerus A (Summa) major sit, quàm Logarithmus Vnitatis B. tunc ablato A à B.

X erit

erit C numerus negativus. Pono exemplum. Si scire desideres, quot Combinationes pati possit Sedenarius, redige ad summam omnes priores Logarithmos, & habebis $+13.32061$. Auferes hunc à B $+10.00000$. Logarithmo Vnitatis: & manebit C -3.32061 . Logarithmus, qui dat $20:922,789;888,000$. Et tot sunt Transpositiones, quas subeunt 16. Res: ut numeri sequentes persuadent.

Logarithmorum Summa $+13.32061$. A

Logarithmus Vnitatis $+10.00000$. B

Subducto priori à posteriori -3.32061 . C

Si scire velis, quot notas habeat realis Numerus, qui Refluentem concomitatur Logarithmum, sic procede.

Characterica.	Notarum numerus.
$+10$	1
$+9$	2
$+8$	3
$+7$	4
$+6$	5
$+5$	6
$+4$	7
$+3$	8
$+2$	9
$+1$	10
0	11
-1	12
-2	13
-3	14
-4	15
-5	16
-6	17
-7	18
-8	19
-9	20
-10	21

Si positivus Logarithmus sit, aufer charactericam ab 11. & habebis notarum numerum. Si autem sit negativus, adde charactericam 11. & similiter habebis notarum numerum. Verbi gratià. Cui reali numero respondet. Recurrens Logarithmus $+8.00000$? cui 3.00000?

A $+8.00000$	D -3.00000
B $+11$	E -11
C 3	F 14
D $'''$	G $'''''''''''''''$

Pono Logarithmum Positivum, ut in A. subscribo B. 11. differentia dat 3. & ajo realem numerum, qui illi Logarithmo correspondet, trium notarum esse. (Est autem 100.)

Pono etiam Logarithmum negativum in D. subscribo E. 11. & Summa est G. 14. Et ajo numerum, qui illi Logarithmo respondet quatuordecim notarum esse. (Est autem 10:000;000;000,000.)

Sanè Sinu totum esse 10,000;000,000. cujus Logarithmus sit 0.00000.000. supposui; quia non videtur necessarium uti numeris hoc ipso Sinu toto 10,000;000,000. majoribus: nam sine Tangentibus, & Secantibus omnis poterit calculus expediri. Ceterum, si numeros majores adsumamus, Logarithmi Positivi in Negativos convertentur, ut conspicis.

	Logarithmi.
1	$+10.00000.00.$
100,000	$+5.00000.00.$
10,000;000,000	$0.00000.00.$
1,000;000,000;000,000	$-5.00000.00.$

Sed hoc ipsum, & alia, quæ huc concernere possunt, in Logarithmicâ uberrimè tractata sunt.



ARTICVLVS III.

De Combinationibus Rerum, penès discrimen solius Repetitionis differentium.

Num. XVI.



ON est, cur in infinitum repeti posse Res, dicat, qui hujus Artis fundamenta aliter callent: nā res combinandæ sunt, quæ in infinitum possunt crescere: ac in singulis rerum combinan-

darum aggregatis (nam singula finita, & determinata sunt) finitus, & determinatus est possibilium numerus Combinationum.

Dicit Izquierdus. *Combinations inter se differentes (de talibus enim agimus semper) ex quovis numero terminorum (seu rerum) imò ex quovis termino dato, penès differentiam repetitionis, infinita sunt: quia numeri repetitionum ejusdem termini (rei) inter se inæquales, atque adeò inter se differentes, infinita sunt.* Omnia sunt vera: sed non Repetitionis propria: simili enim modo de differentiâ Substantiali, aut etiam de Transpositione loqui posset. Quid enim mali, si dixisset, *Combinations inter se differentes penès differentiam Substantia (aut Positionis: adde, & Repetitionis) infinita sunt: quia numeri rerum, quæ ponuntur (aut transponuntur: aut etiam repetuntur) infiniti sunt?* Affecto igitur (1) Combinandarum rerum numerum esse indefinitum, & posse sine fine crescere: & (2) si ponatur talis, aut talis numerus, Combinationes (in quocumque genere illæ sint) esse in numero aliquo determinato. Nam, si ponatur Ternarius, verbi gratiâ, & in illo hæc literæ A.B.C. erunt in hoc Ternario.

<i>Tres Unitates</i>	A, B, C.
<i>Tres Dyades</i>	AB, AC, BC. &
<i>Unica Trias</i>	A B C.

Ergo, septem Combinationes penès solius Substantiæ differentiam: non pauciores, aut plures. * Et in eodem Ternario erunt hæ

Combinations secundum solam Transpositionem: videlicet.

ABC. ACB. BAC. BCA. CAB. CBA. non enim sunt plures possibiles. * Sed quot in eodem Ternario esse poterunt Combinationes penès solam Repetitionem? Nisi Ternarius creseat, aut non omnes literæ assumantur, nulla: nam in Ternario ABC. si aliqua litera repetatur, crecit numerus.

Et quidem sunt multa, quæ primâ fronte videntur pervia, & ab omni liberâ difficultate, quæ, si radicibus examinantur, habent salebras, & obscuritates. Hoc dixerim: quia scire desiderans, quo Izquierdus modo hoc genus Combinationum intelligeret, non enim mihi satisfaciebant, quæ disp. 29. quasi, 2. pag. 326. agglomerabat, recurri ad Tabulas, si fortè ex illis venari possem, quæ in textu non exponebantur: & quasi, 3. propol. 3. pag. 343. reperi hoc Scholion. *Tam facile est facere Combinationes absolutas, penès differentiam solius Repetitionis terminorum (rerum) ex quovis numero dato possibiles, suppositis, quæ de illis sunt dicta quæst. 2. propol. 3. ut opus non sit ad id præstandum Regulam aliquam his præscribere præter dicta ibi.* &c. Hæc, se clarissimè, mentem suam exposuisse opinatur Izquierdus, ubi ego, ut eum intelligam, lucem desidero: Ergo, quidquid sit de ejus mente, Ego discuro sic.

In hoc Combinationum genere tres numeri debent considerari: videlicet, numerus Rerum, quæ combinantur: numerus adsumptus, in quo fit combinatio, (& hic numerus, in quo poterit appellari) & numerus Combinationum. Nam, si dentur duæ res, & petatur, Quoties duæ Res in Binario, quoties in Ternario, & quoties in Quaternario combinantur? Res ipsæ, quæ Combinationi subjiciuntur, sunt duæ: & numerus in quo, est Quaternarius; v.gr. & inde numerus Combinationum deducetur.

X 2 Por-

Potest, Vnitas in Quaternario poni poterit, aut nunquam, aut semel, aut bis, aut ter, aut quater; non autem quinquies, pluries-ve. Ergo, si Combinatio negativa, etiam veniat in numerum, habebit in Quaternario Vnitas quatuor Combinationes.

Dices hinc te colligere opinionem Izquierdi: quoniam ipsi numerus rerum, & numerus in quo, coincidunt: nam duæ Res combinari iubentur in Binario, tres in Ternario, quatuor in Quaternario: unde sic infit. Quod, si huiusmodi Combinationes, uti par est, sic limitemus, ut nulla excedat numerum terminorum datum, tot omnino erunt ab Vnitate ad ultima aggregata inclusivè, quot dabit Vnitates ipse Numerus datus, multiplicatus per seipsum: ex quibus tot inter se differentes quoad solam repetitionem respondebunt singulis terminis numeri dati, quot sunt ipsi termini. Totidemque pariter, quot sunt ipsi termini, erunt inter se differentes quoad solam substantiam terminorum, respondentes singulis inter se differentibus, quoad solam repetitionem. E. G. si numerus datus est 4. omnes combinationes ex eo possibiles erunt 16. Ex quibus singulis terminis dati numeri respondent quatuor quoad solam repetitionem differentes, nempe, Vnitas, Binarius, Ternarius, & Quaternarius; & singulis hisce differentibus totidem quoad solam substantiam differentes respondent, nempe, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, & quatuor Quaternarii, &c.

Doctinam hanc, ut à Quaternario non recedas, hoc exemplo dilucidas: Sint Res Combinandæ istæ 4. A, B, C, D. fietque per meram Repetitionem.

Prima A. AA. AAA. AAAA.

Secunda B. BB. BBB. BBBB.

Tertia C. CC. CCC. CCCC.

Quarta D. DD. DDD. DDDD.

Ergo, quatuor Vnitates, quatuor Binarii, quatuor Ternarii, quatuor Quaternarii, & nullus Quinarius: & hæc omnia, ut volebat Izquierdus; cuius Tabulam addis, & Logarithmis opportunis exornas.

Sic discursis, & hanc esse Izquierdi doctrinam statuis.

Audi, & dico primò, ad numerum Rerum 25. esse sphalma, nam Typographus 256. posuit, cum 225. deberet.

Dico secundò, titulum huius apud Iz-

TABULA V.

Determinans omnes Combinationes in quolibet numero Rerum possibiles, penes differentiam solius Repetitionis, quarum nulla numerum Rerum excedat.

Combinaciones.	Res combinandæ.	Logarithmi.	
		Rerum.	Cóbinación.
1	1	0.00000	0.00000
4	2	0.30103	0.60206
9	3	0.47712	0.95424
16	4	0.60206	1.20412
25	5	0.69897	1.39794
36	6	0.77815	1.57630
49	7	0.84510	1.69020
64	8	0.90309	1.80618
81	9	0.95424	1.90848
100	10	1.00000	2.00000
121	11	1.04139	2.08278
144	12	1.07918	2.15836
169	13	1.11394	2.22788
196	14	1.14613	2.29226
225	15	1.17609	2.35218
256	16	1.20412	2.40824
289	17	1.23044	2.46088
324	18	1.25527	2.51054
361	19	1.27875	2.55750
400	20	1.30103	2.60206

quierdū Tabulæ esse hūc. Tabula V. determinans omnes Combinationes, ex quovis numero terminorum dato possibiles, penes differentiam solius repetitionis, quarum nulla excedat numerum datum. Et addo eundem non esse verum, sed contradicere illis, quæ prius, & bene, asseruerat. Nam in Quaternario, ut sint Combinationes 16. Monas, Dyas, Trias, & Tetras numerantur: & hæc penes solam Repetitionem differunt: Cæterum hæc ad numerum 16. nondum perveniunt. Ergo 4. Monades, 4. Dyades, 4. Triades, & 4. Tetrades numerari necessario debebunt: at 4. Monades (& idem de cæteris dicito) omnimodò differunt in genere Substantiæ, & nullo modo in genere Repetitionis: non ergo quinta hæc Izquierdi Tabula Combinationes penes differentiam solius Repetitionis determinat. Ergo hunc Articulum hac duplici Conclusionē claudamus.

Con-

Conclusio I. Si una Res, aut duas, tres, quatuor, &c. per modum unius, semel, bis, ter, quater, &c. ponantur, ita videlicet, ut una non repetatur pluries, quàm altera, erunt Combinationes penes solam Repetitionem, ut conspicias,
A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.A.
A.B.A.B.A.B.A.B.A.B.A.B.A.B.
A.B.C.A.B.C.A.B.C.A.B.C.

Conclusio II. Si autem non sumantur per modum unius, sed dividantur, & una pars comparetur cum aliis, habebunt Combinationes, quae non differant. Et ostenditur: nam tamen si ABC.v.gr. & ABCABC. differant solâ Repetitione (nam hic ab ordine fit præcisio, & abstractio) tamen, si ABCABC. dividatur, ut sit AA.BB.CC. erunt tres Binarii, qui non differant Repetitione, sed Substantiâ.

Conclusio III. Si duae, vel plures res ita ponantur, ut una pluribus, & altera paucioribus vicibus repetatur, Combinationes non erunt penes meram Repetitionem. Et suadetur: nam, si Res datae sint AB, & A repetatur bis, & B ter: erit sanè Repetitionum differentia: sed, quia A. idè subit duas repetitiones, quia est A. & non B: & B. idè subit tres, quia est B. & non A: admiscetur differentia substantiæ.

Conclusio IV. Hæ Combinationes, seu Repetitiones

A. AA. AAA. AAAA.
B. BB. BBB. BBBB.
C. CC. CCC. CCCC.
D. DD. DDD. DDD.

non sunt 16. sed 32. Et ostenditur: nam Repetitiones

Litera	A. sunt 4	} simul 16
Litera	B. sunt 4	
Litera	C. sunt 4	
Litera	D. sunt 4	
Vnitates	sunt 4	} simul 16
Binarii	sunt 4	
Ternarii	sunt 4	
Quaternarii	sunt 4	

Summa

32

Sed hæ Combinationes, tamen si singulae sint monogrammae, à Substantiæ, & Repetitionis differentia sumuntur: & habentur hoc modo. Rerum numerum per seipsum multiplica: Factum duplica: & numerum habebis, quem quaris. Si 4. per 4. dant 16. cujus duplum, continet 32.

N. O. T. A. I.

Inquiesdi Regulam per Logarithmos exercet.

Num. XVIII.

Ille mihi, ut vidisti, non placuit: quoniam Veritati dissonat, & suo ipsi Authori contradicit: interim, quia illa Tabula manuteneri potest, si dicatur ex Substantiâ, & Repetitione mistas Combinationes exhibere, placuit facilitati consulere, & Logarithmorum Columnas, quas adjunxi, breviter dilucidare.

Secunda in Tabulâ illâ Columna continet aggregata rerum, quæ Combinationi subijciuntur. Et hujus secundæ Columnæ numeri sunt Radices quadratæ numerorum, qui in primâ Columnâ scribuntur, Tertiâ dat Rerum Logarithmos, & quarta Combinationum Logarithmos. Tertia Radices, & quarta Quadrata earundem Radicum complectitur, & hanc ob rem, per meram duplicationem à tertiâ nascitur.

Vfus est hic. Si detur Rerum numerus, & numerus Combinationum earundem Rerum inquiratur, adsumatur Rerum Logarithmus, & duplicatus dabit numerum Combinationum. Pono exemplum. Habes 4. res combinandas. Earum Logarithmus est 0.60206. cujus duplum est 1.20412. Et hic Logarithmus dat 16. Combinationes.

N. O. T. A. II.

Nostram Regulam ad Logarithmos reducit.

Doctrinam, quam hoc ipso Articulo Concl. IV. tradidi, poteris per Logarithmos exercere, si tibi legem istam præscribas.

Rerum Logarithmum scribe: eundem numerum iterum subscribe, hunc 0.30103. etiam subscribe: hos tres numeros in unam summam collige, & habebis quaritarum Combinationum Logarithmum. Pono exemplum. Quot sunt in Quaternario, & in his literis A.B.C.D. Combinationes monogrammae? Dabit Computus.

Res 4. Logar.	0.60206. A
	0.60206. B
	0.30103. C

Summa	1.50515. D. Comb. 32.
-------	-----------------------

Res 4. habent Logarithmum, ut A: quem rescribo in B: subscribe numerum addendum, in

in C. qui in summam redacti, dant D. Logarithmum num. 32.

Combinationum harum singulæ sunt monogrammatæ: & in singulis sola repetitio auget numerum.

Dices, Combinationes has ipsas, de quibus agimus, non esse nisi 16. ut enim sint 32. singulæ numerantur bis: iterum sub unâ, & iterum sub aliâ ratione.

Respondeo, hoc ipsum ad Combinationum multiplicationem sufficere: nam 4. literæ non nisi 4. sunt: & tamen in ipsis multiplicatur Combinatio, nam illæ sumuntur sub diversis rationibus.

Pono calamum: quia parum utilitatis habet Repetitio, & involvit multas difficultates, ut à Substantiâ, & Transpositione præscindatur.



ARTICVLVS IV.

De Combinationibus Rerum, penes Substantiâ, & Positionis differentium.

¶ Num. XIX.



VM petimus numerum, quem dat Substantiâ, & Transpositio simul sumptæ, queritur numerus, quem dant differentiæ Substantiæ per suas transpositiones multiplicatæ, v. gr. Queritur, Quot

sint Substantiæ, & Positionis Combinationes in Quinario.

<i>Sunt profecto in Quinario.</i>	<i>Transposit. singulorum.</i>	<i>Transpositiones omnium simul.</i>
Vnitates 5	1	5
Binarii 10	2	20
Ternarii 10	6	60
Quaternarii 5	24	120
Quinarius 1	120	120
Summa	31	325

Nam in Quinario sunt 5. Vnitates, & quia Vnitas per Transpositionem non multiplicatur, manent 5. Sunt autem in Quinario 10. Substantiæ differentes Binarii: singuli subeunt binas Transpositiones: ergo Combinationes sunt 20. Ternarii etiam quoad solam Substantiam sunt 10. singuli habent 6. Combinationes. Ergo hæ erunt 60. Substantiâ dat Quaternarios 5: Positionem singuli 24. vicibus mutare poterunt. Ergo, hæ mutationes erunt 120. Tandem unus Quinarius est ob-

noxius 120. Transpositionibus: Ergo, in Quinario sunt Vnitates 5. Binarii 20. Ternarii 60. Quaternarii 120. Quinarii etiam 120. Substantiæ, & Positione differentes.

Vt autem condas Tabulam, quæ omnes numeros Combinationum ex Substantiâ, & Transpositione resultantium exhibeat, sic procede.

In primâ Columnâ A. pone rerum combinandarum numeros ab Vnitate quousque volueris progrediendo. In secundâ, nempe, in B. (nam more Arithmetico à dexterâ in sinistram recurrimus) pone eorundem numerorum successionem incipiendo à Binario: & hi numeri vocentur Synarithmi. Postea tertiâ Columna C, quæ Combinationes determinat, in capite Vnitatem præ se fert. Ex hac Vnitate omnes Combinationum numeri debebunt prodire per hanc Regulam. *Combinationem præcedentem per suum Synarithmum multiplica: factò adhuc, adde Synarithmum, & habebis Combinationem sequentem.* Regulam sic exerceo. [C. Combinationum numerum: & S. Synarithmum significet.]

C. per S. dant ad S. & sunt C.

1	2	2		
4	3	12	3	15
15	4	60	4	64. &c.

Modò ipsammet Tabulam exhibeamus.

Vfus Tabulæ est facilis: nam, si jubeat determinare numerum Combinationum, quæ ex Substantiæ, & Positionis differentiâ in Denario resultant: quæram 10. in Columnâ A.

Numeros, qui in Numeris, numerans. 943

A. & in Columnâ C. 9;864,100. Combinationes inveniam.

T A B V L A V L

Combinationes omnes, quas subire possunt quilibet Rerum numeri secundum Substantiam, & Positionem simul, pra se ferens.

Combinationum numeri.	Synar.	Rerum num.
C	B	A
1	ij	1
4	iii	2
15	iv	3
64	v	4
325	vi	5
1,956	vii	6
13,699	viii	7
109,600	ix	8
986,409	x	9
9,864,100	xi	10
108,505,111	xij	11
1,302,061,344	xiii	12
16,926,797,485	xiv	13
2,369,375,164,804	xv	14
3,554,627,472,075	xvi	15
56,874,039,553,216	xvii	16
966,858,672,404,689	xviii	17
17,403,456,103,284,420	xix	18
330,665,665,962,403,999	xx	19
6,613,313,319,248,080,000	xxi	20 &c.

¶ Num. XX.

Precedens Tabula omnes Combinationes sine distinctione complectitur: si autem volueris distinctè cognoscere, quot in aliquo Rerum aggregato Binarii, quot Ternarii, &c. comprehendantur, aliam poteris construere Tabulam secundum formam subsequentem.

In primâ Columnâ pone Rerum combinandorum numeros, ab Vnitate quousque Tabula permittat, descendentes. Sequentes Columnas Binariis, Ternariis, Quaternariis, &c. accense. Binarii à canone duarum rerum, Ternarii à canone trium rerum, &c. incipiunt, & in capite habent Vnitatem characteris Romano. Et à capite deorsum synarithmi j. ij. iii. iv. v. &c. & hæc in singulis columnis, notantur. Cum per Tabulam totam habueris synarithmos notatos, tunc Binario-

rum Combinationes sic determinabis, Rerum numerum per synarithmum, quem reperis in Columnâ Binariorum multiplica, & scies, quot Binarii ex Substantia, & Positionis differentiâ exoriantur. Hunc numerum per synarithmum tertiæ Columnæ multiplica, & habebis Ternarios: horum numerum per synarithmum quartæ Columnæ multiplica, & habebis Quaternarios, &c. Pono exemplum. Sunt quinque Res, quæ combinari debent. Synarithmi in illo Canone sunt iv. ij. ij. j. Ergo res 5. multiplica per iv. & habebis 20. Binarios. (Hos 2. Binarios multiplica per ij. & habebis 6. Ternarios.) Hos 60. Ternarios multiplica per ij. & habebis 120. Quaternarios. (Qui multiplicati per j. dabunt 120. Quinarios.) Et hoc modo conformatur hæc Tabula.

T A B V L A VII.

Definiens, quas in quocumque Rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. possibiles sint penes Substantia, & Transpositionis differentias.

Rerum Num.	Bina- rii.	Terna- rii.	Quater- narii.	Quina- rii.	Senari- i.	Septena- rii.	Octona- rii.	Novena- rii.	Dena- rii.
1									
2	j								
3	ij	j							
4	ijj	ij	j						
5	iv	iiij	ij	j					
6	v	iv	iiij	ij	j				
7	vi	v	iv	iiij	ij	j			
8	vij	vi	v	iv	iiij	ij	j		
9	viiij	vij	vi	v	iv	iiij	ij	j	
10	ix	viiij	vij	vi	v	iv	iiij	ij	j
	90	720	5040	30240	151200	604800	1814400	3628800	36288000

Vfus Tabulæ est facilis. Quære rerum numerum in primâ Columnâ, & Numerum, de quo dubitatur in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum, quem inquiris. Verbi gratiâ. Sunt 6. Res, & inquiris, Quot in ipsis designari possint Quaternarii Substantiâ, & Positione differentes? Summo 6. Res in margine, & Quaternarios in capite; & angulus communis exhibet 360. &

pronuncio in sex Rerum aggregato 360. includi Quaternarios, Substantiâ, & Positione differentes.

Vt autem uberiùs omnium Numerorum differentias determinem, aliam subijcio Tabulam, in quâ ab unitate ad 20. omnium Rerum aggregata propono, & quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur, determino. Illam considera.



Numeros, qui in Numeris, numerans. 945

T A B V L A VIII.

*Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantia, & Positionis differentiâ
resultant in aggregatis rerum usque ad viginti.*

RES III.		RES IX.	
Vnitates	1	Vnitates	9
Binarii	6	Binarii	72
Ternarii	6	Ternarii	504
Summa	13	Quaternarii	3024
RES IV.		Quinarii	15120
Vnitates	4	Senarii	60480
Binarii	12	Septenarii	181440
Ternarii	24	Octonarii	362880
Quaternarii	24	Novenarii	362880
Summa	64	Summa	986409
RES V.		RES X.	
Vnitates	5	Vnitates	10
Binarii	20	Binarii	90
Ternarii	60	Ternarii	720
Quaternarii	120	Quaternarii	5040
Quinarii	120	Quinarii	30240
Summa	325	Senarii	151200
RES VI.		Septenarii	604800
Vnitates	6	Octonarii	1814400
Binarii	30	Novenarii	3628800
Ternarii	120	Denarii	3628800
Quaternarii	360	Summa	9864100
Quinarii	720	RES XI.	
Senarii	720	Vnitates	11
Summa	1956	Binarii	110
RES VII.		Ternarii	990
Vnitates	7	Quaternarii	7920
Binarii	42	Quinarii	55440
Ternarii	210	Senarii	332640
Quaternarii	840	Septenarii	1663200
Quinarii	2520	Octonarii	6652800
Senarii	5040	Novenarii	19958400
Septenarii	5040	Denarii	39916800
Summa	13699	Vndenarii	39916800
RES VIII.		Summa	108505111
Vnitates	8	RES XII.	
Binarii	56	Vnitates	12
Ternarii	336	Binarii	132
Quaternarii	1680	Ternarii	1320
Quinarii	6720	Quaternarii	11880
Senarii	20160	Quinarii	95040
Septenarii	40320	Senarii	665280
Octonarii	40320	Septenarii	3991680
Summa	109600	Octonarii	19958400
		Novenarii	79833600
			De-

Denarii	239500800
Vndenarii	479001600
Duodenarii	479001600
Summa	1302061344

RES XIII.

Vnitates	13
Binarii	156
Ternarii	1716
Quaternarii	17160
Quinarii	154440
Senarii	1235520
Septenarii	8648640
Octonarii	51891840
Novenarii	259459200
Denarii	1037836800
Vndenarii	3113510400
Duodenarii	6227020800
Tredenarii	6227020800
Summa	16926797485

RES XIV.

Vnitates	14
Binarii	182
Ternarii	2184
Quaternarii	24024
Quinarii	240240
Senarii	2162160
Septenarii	17297280
Octonarii	121080960
Novenarii	726485760
Denarii	3632428800
Vndenarii	14529715200
Duodenarii	43589145600
Tredenarii	87178291200
Quatuordenarii	87178291200
Summa	236975164804

RES XV.

Vnitates	15
Binarii	210
Ternarii	2730
Quaternarii	32760
Quinarii	360360
Senarii	3603600
Septenarii	31432400
Octonarii	259459200
Novenarii	1816214400
Denarii	10897286400
Vndenarii	54486432000
Duodenarii	217945728000
Tredenarii	653837184000
Quatuordenarii	1307674368000
Quindenarii	1307674368000
Summa	3554627472075

RES XVI.

Vnitates	16
Binarii	240
Ternarii	3360
Quaternarii	43680
Quinarii	524160
Senarii	5765760
Septenarii	57657600
Octonarii	518918400
Novenarii	4151347200
Denarii	29059430400
Vndenarii	174356582400
Duodenarii	871782912000
Tredenarii	3487131648000
Quatuordenarii	10461394944000
Quindenarii	20922789888000
Sedenarii	20922789888000
Summa	56874039553216

RES XVII.

Vnitates	17
Binarii	272
Ternarii	4080
Quaternarii	57120
Quinarii	742560
Senarii	8910720
Septenarii	98017920
Octonarii	980179200
Novenarii	8821612800
Denarii	70572902400
Vndenarii	494010316800
Duodenarii	2964061900800
Tredenarii	14820309504000
Quatuordenarii	59281238016000
Quindenarii	177843714048000
Sedenarii	355687428096000
Septendenarii	355687428096000
Summa	966858672404689

RES XVIII.

Vnitates	18
Binarii	360
Ternarii	4896
Quaternarii	73440
Quinarii	1028160
Senarii	13366080
Septenarii	160392960
Octonarii	1764322560
Novenarii	17643225600
Denarii	158789030400
Vndenarii	1270312243100

Duo-

Duodenarii	8892185702400
Tredenarii	53353114214400
Quatuordenarii	266765571072000
Quindenarii	1067062184288000
Sedenarii	3201186852864000
Septemdenarii	6402373705242000
Ottodenarii	6402373705242000
Summa	17403456103284420

RES XIX.

Vniates	19
Binarii	342
Ternarii	5814
Quaternarii	93024
Quinarii	1395360
Senarii	19535040
Septenarii	253955520
Ottonarii	3047466240
Novenarii	33522128640
Denarii	335221286400
Vndenarii	3026991577600
Duodenarii	24135932620800
Tredenarii	168951528345600
Quatuordenarii	1013709170073600
Quindenarii	5068545850368000
Sedenarii	20274183401472000
Septemdenarii	60822550204416000
Ottodenarii	121645100399598000
Vndevigenarii	121645100399598000
Summa	330665665962403999

RES XX.

Vniates	10
Binarii	380
Ternarii	6840
Quaternarii	116280
Quinarii	1860480
Senarii	27907200
Septenarii	390700800
Ottonarii	5079110400
Novenarii	60949324800
Denarii	670442572800
Vndenarii	6704425728000
Duodenarii	60339831552000
Tredenarii	482718652416000
Quatuordenarii	3379030566912000
Quindenarii	20274183401472000
Sedenarii	101370917012760000
Septemdenarii	405483668029440000
Ottodenarii	1216451004088320000
Vndevigenarii	2432902007991960000
Vigenarii	2432902007991960000
Summa	6613313319248080000

NOTA.

De Logarithmis. An per ipsos idem Combinationum numerus deducatur?

Num. XXI.

Sicut expeditissime resolvuntur per numeros Artificiales computus, in quibus Calculus antiquus dividit, aut multiplicat: sic implicationem operamur, si vellemus Logarithmis abuti, ubi antiquus Calculus, aggregat, aut subducit. Hanc ob rem, cum Tabulæ, quæ in hoc Articulo ponuntur, ad Multiplicationem per Aggregationem perveniât, frustra sperare possit per Logarithmos viam faciliorem inire. Interim, quidquid sit de Tabulâ sextâ, loco septimæ hos paucos Logarithmos substatuo.

Numeri.	Logarithmi.
1	0.00000.A
2	0.30103.B
3	0.47712.C
4	0.60206.D
5	0.69897.E
6	0.77815.F
7	0.84510.G
8	0.90309.H
9	0.95424.I
10	1.00000.K
11	1.04139.L
12	1.07918.M
13	1.11394.N
14	1.14613.O
15	1.17609.P
16	1.20412.Q
17	1.23044.R
18	1.25527.S
19	1.27875.T
20	1.30103.V

Si volueris scire, quot in quocumque Rerum aggregato sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ, & Positionis differentiâ resultantes, quare numerum Rerum in primâ Columnâ, & a Logarithmo illi correspondente inclusivè sursum numerando, duo Logarithmi sumpti, dabunt Binarios, tres Ternarios, quatuor Quaternarios, &c. quod uno, aut altero exemplo dilucido.

Y a In

Denarii.	Novenarii.	Octonarii.	Septenarii.	Senarii.	Quinarii.	Quaternarii.	Ternarii.	Binarii.
1.00000.K	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
0.95424.I	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424	0.95424
0.90309.H	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	0.90309	
0.84510.G	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510	0.84510		
0.77815.F	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815	0.77815			
0.69897.E	0.69897	0.69897	0.69897	0.69897				
0.60206.D	0.60206	0.60206	0.60206					
0.47712.C	0.47712							
0.30103.B	0.30103							
0.00000.A	M	N	O	P	Q	R	S	T
6.55976.L	6.55976	6.25873	5.78161	5.17955	4.48058	3.70243	2.85733	1.95424
361800	361800	181440	604800	151100	30140	5040	710	90

In hac Tabellâ, K & I. simul sumpti, faciunt T. Binariorum Logarithmum: cui respondent 90.

K autem, & I, & H. ad summam redacti, dant S. Logarithmum Ternariorum: hos esse 720. demonstrans.

Quatuor Logarithmi simul (videlicet K, I, H, G.) proferunt R. Quaternariorum Logarithmum, qui dat 5040.

Quinque verò (nempe, K, I, H, G, F.) simul sumpti, dant Q. hoc est, 30240. Quinarios.

Sex (nimirum, K, I, H, G, F, E.) simul complent P. à quo discimus Senarios esse 151200.

Septem autem (K, I, H, G, F, E, D.) si in unum numerum coeant, faciunt O. cui Logarithmo Septenarii 604800. correspondent.

Octo (scilicet, K, I, H, G, F, E, D, C.) simul sumpti, inferunt N. qui Logarith. 1814400. Octonarios importat.

Denique novem Logarithmorum (hoc est, omnium, excepto ultimo A (summa est M, quæ dat 3628800. numerum Novenariorum.

Logarithmus A. nihil addit: & ideò Denariorum numerus est idem.

Sed, & ipsissimus computus posset institui sic.

Ab aufer	& habebis	Ipse adde	& habebis
L A	M	K I	T
M B	N	T H	S
N C	O	S G	R
O D	P	R F	Q
P E	Q	Q E	P
Q F	R	P D	O
R G	S	O C	N
S H	T	N B	M
		M A	L

Et hi duo modi in idem recidunt; nam primus ab omnium decem Logarithmorum. Summâ incipit, & auferendo singulos ad Binarios nos ducit: secundus verò numeri Rerum Logarithmo K. numeri immediatè minoris Logarithmum l. adjungit, & T. Logarithmum Binariorum acquirit: cui addit H. ut habeat S. Logarithmum Ternariorum, &c.



ARTICVLVS V.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantia, & Repetitionis.

¶ Num. XXII.



T scias, quid debemus in hoc Articulo edisserere, inquiri, Quot Ternarii Substantiâ, & Repetitione differētes in Quaternario (puta, in ABCD.) reperiantur? Et ajo esse hos.

Monogrammas 4. AAA.BBB.CCC.DDD. Digrammos 12. ABB. ACC. ADD. BCC. BDD. CDD. & AAB. AAC. AAD. BBC. BBD. CCD. Trigrammos 4. ABC. ABD. ACD. BCD. Sunt ergo 20.

Id est, quod quaeritur: & Tabulam, quæ huiusmodi Quaestionibus respondeat exactè, hac methodo formare poterimus.

Delineetur charta, & in 10. Columnas diversas distribuatur, ut in Tabulâ IX. conspiciatur. In primâ Columnæ capite inscribatur *Rerum numerus*, quoniam rerum combinandarum numeri in illâ sunt successivè ponendi. Postea in aliarum Columnarum capitibus inscribantur sui tituli, *Binarii, Ternarii, Quaternarii*, &c. Primus numerus omnium Columnarum est (1) Voitas: & in pri-

mâ Columnâ ab unitate Arithmetico desu xu descenditur, per immediatos gradus, videlicet, 1. 2. 3. 4. &c. in infinitum. Secundâ Columnæ, quæ Binarios recenset, notæ nascuntur è Columnâ primâ: hoc modo. A. 1. & a. 2. simul sumptæ, dant B. 3. (B. 3. & b. 3. dant C. 6.) C. 6. & c. 4. dant D. 10. (D. 10. & d. 5. dant E. 15.) & sic imposterum. Ergo nota quæcumque cuiuscumque columnæ, (puta, tertiæ) si addatur notæ, quam in sequenti canone habet præcedens columnæ (secunda) dabit notam immediatè sequentem in tertiâ columnâ. Hac methodo condi tertiâ columnâ poterit: nam b. 1. & B. 3. sunt c. 4. (& c. 4. & C. 6. sunt d. 10.) d. 10. & D. 10. sunt e. 20. (e. 20. & E. 15. sunt f. 35.) &c. Et eodem modo cæteras columnas perficies.

Vfus Tabulæ est ipsissimus, ac Tabularum præcedentium: nam, si scire desideres, quot sint in tanto, aut tanto Rerum aggregato (puta in 8.) Quinariis. Sume 8. in margine, nempe, in Rerum Columnâ, & Quinarium in capite, & angulus communis proferet 792. & discies, tot Quinarios per Substantiæ, & Repetitionis differentiam in octo Rerum aggregato inveniri.

TABVLA IX.

Exhibens omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. possibiles, penès differentias Substantia, & Repetitionis.

Rerum Num.	Binarii.	Ternarii.	Quaternarii.	Quinari.	Senarii.	Septenarii.	Octonarii.	Novenarii.	Denarii.
1 *	A 1	b 1	1	1	1	1	1	1	1
2 a	B 3	c 4	5	6	7	8	9	10	11
3 b	C 6	d 10	15	21	28	36	45	55	66
4 c	D 10	e 20	35	56	84	120	165	220	286
5 d	E 15	f 35	70	126	210	330	495	715	1001
6 e	F 21	g 56	126	252	462	792	1287	2002	3103
7 f	G 28	h 84	210	462	924	1716	3003	5005	8008
8 g	H 36	i 120	330	792	1716	3432	6435	11440	19448
9 h	I 45	k 165	495	1287	3003	6435	12860	24300	43748
10 i	K 55	l 220	715	2002	5005	11440	24300	48600	92348

Vt autem distinctius omnes Combinationum numeros ob oculos habere possis, Tabulam sequentem adjungamus, in qua usque ad numerum Rerum XX. aggregata proponi-

mus, &, quot in singulis Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiâ, & Repetitione nascantur, accuratissimè determinamus.

T A B V L A X.

Distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantiâ, & Repetitionis differentia resultant in aggregatis Rerum usque ad viginti.

RES III.		RES IX.	
Vnitates	3	Vnitates	9
Binarii	6	Binarii	45
Ternarii	10	Ternarii	165
Summa	19	Quaternarii	495
		Quinarii	1287
		Senarii	3003
		Septenarii	6435
		Octonarii	12860
		Novenarii	24300
		Summa	48597
RES IV.		RES X.	
Vnitates	4	Vnitates	10
Binarii	10	Binarii	55
Ternarii	20	Ternarii	220
Quaternarii	35	Quaternarii	715
Summa	69	Quinarii	2002
		Senarii	5005
		Septenarii	11440
		Octonarii	24300
		Novenarii	48600
		Denarii	92348
		Summa	184695
RES V.		RES XI.	
Vnitates	5	Vnitates	11
Binarii	15	Binarii	66
Ternarii	35	Ternarii	286
Quaternarii	70	Quaternarii	1001
Quinarii	126	Quinarii	3003
Summa	251	Senarii	8008
		Septenarii	19448
		Octonarii	43748
		Novenarii	92348
		Denarii	184696
		Vndenarii	152616
		Summa	705231
RES VI.		RES XII.	
Vnitates	6		
Binarii	21		
Ternarii	56		
Quaternarii	126		
Quinarii	252		
Senarii	462		
Summa	923		
RES VII.			
Vnitates	7		
Binarii	28		
Ternarii	84		
Quaternarii	210		
Quinarii	462		
Senarii	924		
Septenarii	1716		
Summa	3431		
RES VIII.			
Vnitates	8		
Binarii	36		
Ternarii	120		
Quaternarii	330		

Numeros, qui in Numeris, numerans. 931

RES XII.

Vnitates	12
Binarii	78
Ternarii	364
Quaternarii	1365
Quinarii	4368
Senarii	12376
Septenarii	31824
Octonarii	75574
Novenarii	167920
Denarii	352616
Vndenarii	705232
Duodenarii	1351728
Summa	2703455

RES XIII.

Vnitates	13
Binarii	91
Ternarii	455
Quaternarii	1820
Quinarii	6188
Senarii	18564
Septenarii	50388
Octonarii	125960
Novenarii	293880
Denarii	646496
Vndenarii	1351728
Duodenarii	2703456
Tredenarii	5199040
Summa	10348079

RES XIV.

Vnitates	14
Binarii	105
Ternarii	560
Quaternarii	2380
Quinarii	8568
Senarii	27132
Septenarii	77520
Octonarii	203480
Novenarii	497360
Denarii	1143856
Vndenarii	2495584
Duodenarii	5199040
Tredenarii	10398080
Quatuordenarii	20053680
Summa	40107359

RES XV.

Vnitates	15
Binarii	120
Ternarii	680
Quaternarii	3060

Quinarii	11628
Senarii	38760
Septenarii	116280
Octonarii	319760
Novenarii	817120
Denarii	1960976
Vndenarii	4456560
Duodenarii	9655600
Tredenarii	20053680
Quatuordenarii	40103760
Quindenarii	77541600
Summa	155079599

RES XVI.

Vnitates	16
Binarii	136
Ternarii	816
Quaternarii	3876
Quinarii	15504
Senarii	54264
Septenarii	170544
Octonarii	490304
Novenarii	1307424
Denarii	3168400
Vndenarii	7724860
Duodenarii	17380560
Tredenarii	37434240
Quatuordenarii	77541600
Quindenarii	155083200
Sedenarii	300475845
Summa	600951689

RES XVII.

Vnitates	17
Binarii	153
Ternarii	969
Quaternarii	4845
Quinarii	20349
Senarii	74613
Septenarii	245157
Octonarii	735461
Novenarii	2042885
Denarii	5311285
Vndenarii	13036245
Duodenarii	30416805
Tredenarii	67851045
Quatuordenarii	145392645
Quindenarii	300475845
Sedenarii	600951690
Septendenarii	1157560010
Summa	2324120019

RES XVIII.

RES XVIII.

Unitates	18
Binarii	171
Ternarii	1740
Quaternarii	5985
Quinarii	26334
Senarii	100947
Septenarii	346104
Octonarii	1081565
Novenarii	3124450
Denarii	8435735
Vndenarii	21471980
Duodenarii	42888785
Tredenarii	130739830
Quatordenarii	356132475
Quindenarii	556608320
Sedenarii	1157560010
Septemdenarii	2315120020
Octodenarii	4473643870
Summa	8947287789

RES XIX.

Unitates	19
Binarii	190
Ternarii	1930
Quaternarii	7325
Quinarii	33649
Senarii	134596
Septenarii	480700
Octonarii	1562265
Novenarii	4686715
Denarii	13122450
Vndenarii	34594430

NOTA.

De Logarithmis.

CVM Tabula IX. & X. quæ ab ipsa suboritur, per meram additionem condan-

Duodenarii	77483215
Tredenarii	188223045
Quatordenarii	444355520
Quindenarii	1000963840
Sedenarii	2158513850
Septemdenarii	4473643870
Octodenarii	8947287740
Vndenarii	17335104740
Summa	34680209479

RES XX.

Unitates	20
Binarii	210
Ternarii	1540
Quaternarii	8855
Quinarii	42504
Senarii	177100
Septenarii	657800
Octonarii	2220065
Novenarii	6906780
Denarii	20029230
Vndenarii	44623660
Duodenarii	122106875
Tredenarii	320329920
Quatordenarii	754685440
Quindenarii	1755649280
Sedenarii	3914173130
Septemdenarii	8387817000
Octodenarii	17335104740
Vndenarii	34670209480
Vigenarii	67344743530
Summa	134649487159

tur, ut numeris Artificialibus adjuventur, non indigent, frustra enim externa quæritur, aut desideratur facilitas, ubi nulla difficultas, aut allucinatio reperitur.



ARTICVLVS VI.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Positionis, & Repetitionis.

¶ Num. XXIV.



Rāspōitionum numerum imminuit Repetitiō, & quantum imminui debeat, ostendunt Canones. Quatuor diversæ Res 24. vicibus transponi possunt, ut sub initium vidimus, & hoc etiam exemplum, quod modò adiungimus, suadere potest.

DIVA	IDVA	IVDA	IVAD
DIIV	IDIV	IADV	IAVD
DVIA	VDIA	VIDA	VIAD
DVAI	VDAI	VADI	VAID
DAIV	ADIV	AIDV	AIVD
DAVI	ADVI	AVDI	AVID

Sed, quot commutari possent vicibus, si una ex illis repeteretur? Dabit vox AVLA:

A · A ·	A · A ·	AA · ·	· AA ·	· AA ·	A · · A
V L	V L	VL	VL	V L	VL
L V	L V	LV	LV	L V	LV

Habet bis A. & semel V. & semel L.

Illæ autem AA. habere possunt locum, vel primum, & tertium, ut in ⓐ: vel secundum, & quartum, ut in ⓑ: vel primum, & secundum, ut in ⓒ: vel tertium, & quartum, ut in ⓓ: vel secundum, & tertium: ut in ⓔ: vel tandem primum, & ultimum, ut in ⓕ: & hæc sunt sex positiones diversæ, nec assignabilis est septima. Superfunt duæ aliæ literæ V, & L. quæ duas tantum possunt habere Positiones, VL, & LV. Cùm itaque 6. priores Positiones per duas has multiplicatæ, dent 12. dicendum est vocis AVLA, in quâ A bis repetitur, literas, habere 12. Combinationes.

Sed, quot haberet, si una litera ter repeteretur? Vox ILII. respondere poterit:

ILII. ILII. ILII. ILII.

Subiret igitur, 4. tantummodò Transpositiones.

Iam vidisti, quomodo Transpositionum, numerum Rerum Repetitiō diminueat, & consideras habere Regulas, per quas determines, quantum singulos rerum numeros imminuant singulæ Repetitiones. Illas subscribo. Sit ergo

Prima. Si in aggregato plurium Rerum, unica repetur, sume Transpositiones, quæ debentur Rerum numero: sume, & illas, quæ debentur Repetitionum numero. Per has divide illas, & numerum Combinationum, quem inquiris, habebis. Hos numeros Transpositionum exhibet Tabula IV. quam Artic. II. invenies.

Res	Posit.		Res	Posit.
4	24. A	ⓐⓑⓔⓕ	4	24. D
2	2. B	ⓐⓑⓔⓕ	3	6. E
	12. C			4. F

Si interroges, Quot subire Transpositiones possit vox AVLA? Discutiam sic. Habet 4. literas, & 4. literæ, si sint diversæ, subeunt 24. Transpositiones, ut in A. Vna litera ponitur bis. Et duæ Res subeunt 2. Transpositiones, ut in B. Per 2. divido 24. & retineo 12. ut in C. Dat ergo Regula numerum, quem paulò antè ocularis demonstratio præbuerat.

Et quot subire Transpositiones poterit vox ILII? A Regula ductus dicam sic. Habet 4. literas, quæ, si essent diversæ, 24. Combinationes paterentur, ut in D. Vna litera ponitur ter. Et tres Res 6. vicibus poterunt transmutari, ut in E. Per 6. divido 24. & retineo 4. ut in F. Ergo habemus ex Regula numerum, quem paulò antè per demonstrationem mechanicam deduxeramus.

Secunda. Si in aggregato plurium Rerum duas, vel plures Res repellantur: Combinationes unius Repetitionis per Combinationes alterius Repetitionis multiplicentur: { & si alia adhuc Res repellantur, adhuc factus per illarum Combinationum

Z. bina-

binationes multiplicetur: &c. J tandemque numerus ultimò factus erit divisor, per quem Rerum Combinationes dividantur. Pono exemplum in voce VIVIT: Quinque habet literas, quibus 120. Transpositiones correspondent. Duplex VV. dant duas combinationes: duplex Iletiam duas. Et, quia 2. per 2. sunt 4. & 120. per 4. divisa, dant 30. in voce VIVIT. esse 30. mutationes, respondeo: quod sic ostendo. *

A A *	AAbbc	AAAbc	AAcbb
A * A *	AbAbc	AbAcB	AcAbb
A * A *	AbbAc	AbcAb	AcbaB
A * * A	AbbcA	AbcbA	AcbbA
* A A *	bAAbc	bAAcb	cAAbb
* A * A	bAbAc	bAcAb	cAbAb
* A * A	bAbcA	bAcba	cAbbA
* * A A	bbAAc	bcAAb	cbAAb
* * A A	bbAcA	bcAbA	cbAbA
* * A A	bhcAA	bcbaA	cbbAA

bb.
b'b
*bb.

Et hæc sunt 30. Combinationes, præter quas nec unica possibilis est.

Sic etiam in dictione IVVIMVS. Sunt 7. literæ: repetitur I. bis: & V. ter.

Litera	7.	Combin.	2	
Repetit. bis	5040.	A	12	5040 F
Repetit. ter		2.B		420 G
B mult. per C		6.C		420
A divis. per D		12.D		420
		420.E		5040 H

Sanè 7. literæ habent 5040. Combinationes, ut in A. Duæ Repetitiones habebant Combinationes duas: tres autem sex; ut in B. & C. Sex per duas, dant duodecim, ut in D. Et F. 5040. divisa per D. 12. dant 420. ut in E, aut G: nam vicissim 420. ductæ in 12. dant 5040. ut in H.

NOTA.

Idem Computus per Logarithmos expeditur.

¶ Num. XXV.

VT expeditus in Supputatione procedas, hanc Logarithmicam Legem adjungo.

Ab Artificiali Transpositionum numero, quem Res haberent, si nulla ex eis reperiretur,

aufer singulos Repetitionum (sit una, vel plures) numeros Artificiales; & habebis Artificialium Transpositionum, quas inquiris.

Articulus II. Rerum, in quibus nulla repereretur, Transpositiones numeravit: & septem diversis Rebus 3.70243. Logarithmum accensuit: & quia hic est index numeri 5040. septem diversas Res asseruit posse 5040. vicibus positionem mutare: Modò occurrit Quæstio, quæ investigat, Quot vicibus hæc sera IVVIMVS, transponi possint?

Transpositionum Logarithmi.

Dua I.	0.30103.A
Tres V.	0.77815.B
Summa	1.07918.C
Septem Res	3.70243.D
Differentia	2.62325.E. hoc est, 420.

Bis ponitur litera I. & ter litera V. Et duæ Res habent Transpositiones A. & tres Res habent Transpositiones B. Et A. & B. si simul sumantur, sunt C. Profectò septem Res habebant Transpositiones D. Aufer C. à D. & retinebis E. Est autem E. Logarithmus numeri 420. Pronūcio igitur, in dictione IVVIMVS 420. esse possibiles Transpositiones. [Et, ne ingruat allucinatio, nota illos, quos posui, non esse Rerum, sed Transpositionum Logarithmos.] Vberioris doctrinæ gratiâ, aliud exemplum proponamus.

In voce ILLVMINAVERAM, quas possunt Transpositiones inveniri?

Transpositionum Logarithmi.

Sunt dua I	0.30103.F	0.0001000,002.f
Dua L	0.30103.G	002.g
Dua V	0.30103.H	004.h
Dua M	0.30103.I	008.i
Et dua A	0.30103.K	016.k
Summa	1.50515.L	0.0001000,032.l
Tredecim Res	9.79427.M	6,227;020,800.m
Differentia	8.28912.N	194;594;400.n

In illâ voce ILLVMINAVERAM 13. characteres numerantur: quinque (I, L, V, M, A.) ponuntur bis. Duæ Res duas Transpositiones subeunt, & non plures. Duarum Transpositionum Logarithmus est F: & quinque positus in FGHK. dat Summam L. Tredecim

cim Res, habent Transpositiones, quas Logarithmus M. importat. Aufcro L. ab M. & ad-
quiro N. Logarithmū numeri 1943594400.
& ajo in voce illā ILLUMINAVERAM,
tot esse possibiles Transmutationes.

Artificiales numeros bene procedere, natu-
rales demonstrant, nam f. 2. per g. 2. dant

h. 4. & h. 4. per 2. dant i. 8. & i. 8. per 2. dant
k. 16. & k. 16. per 2. dant l. 32. Treddecim Res su-
bire Transmutationes possunt, quas dat nu-
merus m. Si autem hunc numerum m. per l. 32.
diviseris, retinebis n, & hic est numerus om-
nium Transpositionum possibilem.



ARTICVLVS VII.

De Combinationibus Rerum, penès differentiam Substantia, Positionis, & Repetitionis.

¶ Num. XXVI.



IC numerus per Regu-
lam facillimam eruitur.
Illā Izquierdus ad ter-
minos sequentes redu-
xit.

*Multiplicetur nume-
rus Rerum datus per se-
ipsum: productusq; erit
numerus Binariorum ex eo possibilem, & in-
ter se differentiam penès triplicem Substantia,
Positionis, & Repetitionis differentiam. Dein-
de ipsemet Binariorum numerus multiplicetur
per numerum Rerum, & dabit numerū Ternariorū.
Sed, & hic Ternariorum numerus multi-
plicetur etiam per numerum Rerum, & numerū
Quaternariorum inferet. Et sic in infinitum.*

Iuxta hanc Regulam confecta est sequens
Tabula, in cujus primā columnā Rerum po-
nuntur numeri: & in sequentibus Binarii,
Ternarii, Quaternarii, &c. qui in illo Rerum
numero includuntur, enumerantur.

Et hujus Tabulæ, sicut, & aliarum usus est
facilis, & universis notus: nam, si scire volo,
quot habeant 4. Res Ternarios penès Sub-
stantiæ, Positionis, & Repetitionis differen-
tias: quæram numerum Rerum in margine, &
Ternarios in capite, & angulus communis
exhibebit 64. Et tot esse ibi Ternarios pro-
nunciabo.

Hæc Tabula in infinitum potest crescere,
sed, quia Abecedarius videtur 23. characteres

habere, interrogas, Quot in numero 23. Bi-
narii, Ternarii, Quaternarii, &c. includantur?
Et quidem tot esse in Abecedario literas
ostendis, illas ob oculos ponendo. Sunt enim.

ABCDEF: GHJKLM:

NOPQRS: TXYZ*.

Continentur itaque in numero 23. ut calcu-
lus Izquierdi profert.

Qui hos recognoscat numeros, tot esse in
Mundo Idiomate, & in singulis tantos esse
dictionum selectarum thesauros mirari desi-
net, nam quantam una gutta ad Oceanum,
tantam ad lineam ultimam, quæ Summa in-
scribitur, omnium vocum, quæ in toto Mun-
do proferuntur, collectio proportionem im-
portat.

Hinc solvitur illa Quæstio, quæ interro-
gat, *An Grammatica sit Scientia speculati-
va, & subtilis? An pingui Minervi debeat
tradi?* Et quidem aliud est loqui, & aliud
scire, quā Arte fuit usus Nomenclator, cum
voces, & illarum inflexiones instituit: unde
Encyclopædia libr. 6. sect. 1. cap. 1. §. 2. pag.
259. b. ait Alstedius, Sunt Viri literatissimi,
quibus in ore est illud, Nulla est Ars, quæ
plus subtilitatis requirat, quàm Gramma-
tica. Item istud. Oportet eum perfectè phi-
losophari, qui Alphabetum doctèrè velit ex-
plicare. Hinc est, quod Scaliger, Ramus, &
alii, quàm studiosissimè subtilitates Gramma-
ticas indagaverint, & scriptis commendarint,
&c. Vide pag. 958. num. 29.

529	Binarii.
12,167	Ternarii.
279,841	Quaternarii.
6436,343	Quinarii.
148,035,889	Senarii.
3,404,825,447	Septenarii.
78,310,985,281	Octonarii.
1:801,252,561,463	Novenarii.
41:428,808:913,549	Denarii.
952:862,605;011,627	Vndenarii.
21,915:839,915;267,421	Duodenarii.
1504,064:318,051;150,683	Tredenarii.
11:593,479:315,176;465,709	Quatordenarii.
266:650,024:249,058;711,307	Quindenarii.
6,132:950,557:728,350;360,061	Sedenarii.
141,057:862,827:752,058;281,403	Septendenarii.
3:244,330;845,038:297,340;472,269	Octodenarii.
74:619,609;435,880:838,830;862,187	Novendenarii.
1,716:251,017;025,259:293,109;830,301	Vicenarii.
1,794:262,426;890,043:806,428;463,477	Summa.

Tametsi effet facillimum, ut unusquisque
ex datâ Regulâ Tabulam conderet, ut Le-

ctorem ab hoc labore sublevemus, illam ad-

T A B V L A X I.

Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis Rerum numero comprehensos, secundum Substantiæ Positionis, & Repetitionis enumerans.

Rerum Num.	Bina- rii.	Terna- rii.	Quater- narii.	Quina- rii.	Senari- i.	Septena- rii.	Octona- rii.	Novena- rii.	Denari- i.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576
5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625
6	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	60466656
7	49	343	2401	16807	117649	823543	5764801	40353607	282475149
8	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134217728	1073741824
9	81	729	6561	59049	531441	4781959	43046641	378419769	3405777921
10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000

Decem, ut conspicis, hæc Tabula Columnas continet. In primâ numerantur Res, quæ combinationi subijciuntur: & in secundâ, terciâ, quartâ, &c. quot in illo combinandarum Rerum numero Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. ex Substantiæ differentiis emergant, accuratè determinat.

In primâ per univèrsas Columnas lineâ, numeri 1.2.3.4.5. &c. decurrunt progressionè Arithmetica.

In secundâ sunt Quadrata Radicum, quæ in primâ: in tertiâ autem, quartâ, &c. numeri decurrunt, ut conspicis,

Vfus Tabulæ est notus. Nam, si scire desideras, Quot Senarii in octo Rerum aggregato penès Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam claudantur. Quære 8. in margine, & Senarios in capite, & angulus communis numerum 262144. exhibebit.

NOTA.

Computus præcedentes per Logarithmos resolvuntur.

¶ Num. XXVII.

SI uti volueris Logarithmis, hanc Regulam poteris observare.

Rerum, quæ sunt combinanda, numerum recense, & ejus Logarithmum sume: bis, ut Binariorum; ter, ut Ternarios; quater, ut Quaternarios, &c. habeas, qui ex Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiæ resultant.

Pono exemplum in tribus Rebus, quæ has possunt varietates subire.

Numeri 3. Logarithmus est A. & hic bis positus est C. & recenset Binariorum: ter positus est D. & dat Ternarios: quater positus est E, & exhibet Quaternarios, &c.

Numeri	Logarithmi.
3	0.47712.A
3	0.47712.B
A & B	0.95424.C
A & C	1.43136.D
A & D	1.90848.E
A & E	2.38560.F
A & F	2.86272.G
A & G	3.33984.H
A & H	3.81696.I
A & I	4.29408.K
A & K	4.77120.L
A & L	5.24832.M

9. Binariorum.
27. Ternarios.
81. Quaternarios.
243. Quinarios.
729. Senarios.
2187. Septenarios.
6561. Octonarios.
19683. Novenarios.
59049. Denarios.
177147. Vndenarios.

Sicut in præcedenti exemplo trium Rerum Logarithmum edisseruimus, poterimus alium quemcumque sumere, & edisserere.

ARTICVLVS VIII.

*Quemnam Combinatoria locum inter ceteras Disciplinas sortita sit?
Demonstrat Combinatoriam esse primam, & illi
omnes alias Scientias subalternari.*

¶ Num. XXVIII.



Odie Scholæ præscribunt Aegometræ: & quia nemo negare potest esse aliquos, aut etiam multos Mathematicarum Facultatum ignatos, qui tamen in Philosophicis, & Theologicis sunt Excel-

lentes, subdubitate incipio, An nimis fuerit Plato, cum ad Scientias Naturales adsequendas eos ineptos censuerit, qui Geometriam nesciebant? Vides, quæ supra pag. 211. fuerunt dicta. Et aliquando interrogo, An à Mathematicis Physica absolute dependeat? putarem enim posse Philomusum de Materie primæ existentia, aut etiam subsistentia disscere, etsi nesciat, An in Triangulo omnes anguli sint æquales duobus rectis? posse disputare de Causis, etsi ignoret, esse proprietatem Rectanguli, ut Quadrata, quæ super cru-

ra fiunt, simul sumpta, Quadratum, quod supra hypotenusam conformatur, exæquent: posse, & multa alia discere ab Aristotele, quin ab Euclide prius præparari cogatur? Sane, ut ut valde esse utilem Geometriam, ad Philosophiæ perfectam cognitionem nemo negare poterit: sic eam secundum omnes suas partes ad singulas Philosophiæ disputationes esse necessariam simpliciter, quidquid Plato dixerit, nemo demonstraturus est. Hinc cogitare incepi, An Geometriæ nomine Plato Combinatoriam intellexerit? nam, si quis eam *Scientiarum linguam* dicat, nihil rationi absonum in Scholas protrudet.

Post Arithmeticam, & Logarithmicam illam tradimus: quia sine Arithmetica illam addisci non posse judicavimus. Sed quid, si aliquis dixerit, sine Combinatoria Arithmetica, nec condi olim potuisse, nec modò posse in Scholis dictari? Dicit profectò, quod negare non volam, ut statim videbimus: nam sicut

sicut universæ aliæ Scientiæ, sic etiam Arithmetica à Combinatoriâ succollatur. Sed incipiamus à Grammaticâ, & postea suo ceteris ordine percurramus.

GRAMMATICÆ.

§ Num. XXIX.

Quando agitur de literarum numero, Quæstio sensum duplicem habere potest: vel enim agitur de elementis, ut sic, vel de ipsis ad tale idioma, vel dialectum contractis. Certum est enim illa ad linguam Hebræam contracta esse 22. & contracta ad Latinam esse 23. & ad Græcam esse 24. nam una quæque gens tali, aut tali pronunciatione delectatur. Vnde Arabes habent aspirationes duplices, triplicesque, quas Europæi nescimus, Sineses R non proferunt: & Brasili nec F, nec L, nec R in censum literarum admittunt. Sed neque literæ, in quibus diversi populi convenire videntur, utur eodem modo scribantur, eodem ubique proferuntur: nam in solâ literâ G. tanta est prolutionum varietas, ut ex ipsâ, etsi solâ, singulas Europæ nationes, cum Latinè loquuntur, inter noscere manifestè possimus. Nulla etiam est provincia, in quâ non sint literæ, quæ leviter, & literæ, quæ rotundè tangantur: ex quo capite multiplicatur etiam soni: unde, qui omnium gentium, & populorum literas numerare voluerit, non poterit parvo illas numero comprehendere, sed debet quinquegenarium, aut fortè centenarium adsumere. Sed, quia Latini sumus, & Latinis scribimus, nos intra vicenarium-ternarium continebimus, hoc enim numero Literas communis Abecedarii claudimus: aliarum enim linguarum etiam voces, nostris literis, si non ad proprietatem, saltem ad affinitatem scribimus. *Communis*, inquam; scio enim Viros eruditos, & doctos literam W addere, & inter J, & H vocales, necnon j, & v consonas, differentiam admittre: quorum sententia, etsi docta, & plausibilis, cum non obrineat apud omnes, non debet communi præscribere.

1025,851,2016,738:884,996,640,000. A
1794:1262,1216,890,043:206,418;463,177. B

Sanè 23. literatum penès solam Transpositionem differentia dar numerum Infinito similium, quem posuimus in A: & penès Sub-

stantiæ Transpositionis, & Repetitionis differentiam centies millies majorem, ut in B. Quo numero non solum omnium linguarum existentium, futurarum, & possibilium comprehenduntur vocabula: sed etiam multa alia, ineffabilia elementorum aggregata, quæ vocabula non sunt, quia cum ex solis consonantibus consistant, ab hominibus pronunciari non possunt. Et quot hæc erunt? Combinationes, quæ commodè proferri possunt, sunt decimas, sunt centesima omnium pars. Vicesimam esse statuebat Izquierdus; tu dic esse, si volueris, millesimam: ergo sublatis à B tribus ultimis notis, manebunt.

1794:12621216,890043,806418,463. C

quæ defectu temporis humanitus non possent proferri. Pone enim in mundo hominum numerum ad millionem millionem adscendere: Pone singulos horæ quadrante mille vocabula diversa proferre: ergo totâ die 96,000. Immo, expeditioris computus gratiâ 100,000. unâ die singuli: adeoque 100,000: 000,000;000,000. omnes simul pronunciare dicantur. Ergo, si per hunc numerum divides C. (divides, 17. ultimas notas auferendo) supererunt 17:942,624. dies.

Abacis.			
1	0365	17942,624	
2	0730	14 60	4
3	1095		
4	1460	3 34	
5	1825	3 285	9
6	2190	0 057	
7	2555	0365	1
8	2920	21 1	
9	3285	18 25	5
10	3650	2 87	
		2 555	7
		319	
Sum. 17942624			

Et 17:942,624. dies divisi in Annos Astro-nomicos, seu Ægyptios, dabunt 49,157. annos, & 319. dies. Et quid, si isti homines deberent dormire, & aliis naturæ satisfacere, necessitatibus? Vix 12. horis loquerentur quotidie, & centum annorum millia impenderent, ut omnia vocabula possibilia proferrent.



ANA-

ANAGRAMMATICA.

¶ Num. XXX.

Sicut non omnes literarum Combinationes sunt effabiles, sic nec omnes effabiles sunt significativæ. Ergo postquam ab effabilibus discernere ineffabiles placuit, pergamus ulterius, & inter effabiles significativas deligamus, ut notæ subsequentes ostendunt.

* Rosa	* Orsa	Osa	Osa
Reas	* Oras	* Oars	Oasr
Rsa	Srea	Sera	Soar
Rsa	Srao	Saro	Saor
* Ras	Arso	Afro	Afor
Ras	Aros	Aors	Aosr

Sunt 24. vocabula: omnia effabilia, non autem omnia significatione prædita, sed illa, quinque tantum, quæ afficiuntur stellulâ. Omnia 24. sunt Transpositiones, & Combinationes primæ vocis ROSA, quæ vocatur *Programma*, at respectu ejusdem non sunt Anagrammata, quæ significationis expertia.

Scio Erycium Puteanum, Virum Eruditum, & doctum, suorum Amicorum nomina vertisse in voces non significantes: nam ipsi erat *Emarula*, Caramuel, *Ldenwenius*, *Wendelinus*, &c. sed tunc illa eadem vocabula adpropriata personis, significatione donabantur, & poterant in censum dictionum admitti.

Anagrammata subobscura esse solent, & ideo aliquo adjuncto dilucidantur Epigrammate, ut conspicias.

Programma. ROMA.

Anagramma. MORA.

Epigramma.

Dum Fabius lentè fessinat, ut arma capeßat,

Defensa est parvâ maxima Roma morâ.

Fuit autem Fabius Maximus, ille, de quo Ennius cecinit.

Vnus homo nobis cunctando restituit Rem:

Non ponebas enim rumores ante salutem.

Prodierunt nonnulla felicissima (Divina; Humana) inter quæ mirabile mihi visum est sequens.

Programma.

Quid est Veritas?

Anagramma purum.

Est Vir, qui adest.

Priora verba proferuntur à Pontio Pilato, cui sunt in mundo multi Iudices similes. Ne ex nomine quidem Veritatem cognoscunt, &

falsis subnixi apprehensionibus, etiam contra Deum, si postulet id lucrum, pronunciant. Pilato responderet Proteus. *Veritas, quam inquiris, est Vir, qui adest, ipse enim est Via, Veritas, & Vita.*

Etiam inter mirabiles poni potest hæc curiosa literarum inversio.

Don Pietro di Aragona.

Anagramma purum.

Perdenarò ad Ignatio.

Est autem Ignatius, ut audio, quidam nobilis, qui impræsentiarum accusatus, detinetur in carcere: quem Anagrammatis hujus felicitas, etsi reus esset, posset felicem reddere: nam Musus est indultum, privilegium à Cæsare, ut Eminentes Artifices, etiam in causâ capitali, mereantur, & obtineant veniam.

Et quidem Combinatoriam Artem antiquissimam esse Anagrammata ostendunt, quæ per Combinatoriam conduntur, & jam à multis sæculis concinnantur. In *Metametricâ* num. 438. ex cap. 1. *Genes. & Esaiâ* 40. 26. unum Proteum exhibeo: Moyses igitur evos, aut Esaiæ saltem, erant in usu combinationes literarum. Per Hebræos transiit ad Egyptios hæc Scientia, quoniam ibi Philosophi hujuscemodi Proteis summo opere delectabantur. Nam Ptolemæus Philadelphus, qui anno Mundi 3829. ante Christi Nativitatem, 466. regnare coepit; & ob erectam Alexandriæ 70,000. ut *libr. 6. cap. ult.* Agellius asserit (aut etiam 80,000. voluminum, ut alii volunt) Bibliothecam celeberrimam fuit, maximi fecit curiosas vocabulorum metamorphoses, quod testatur Genebrardus his verbis. *Lycophron, è cuius Tragediis tantum unica existat, Cassandra: Philadelpho charus, non tam propter Poësim, quam ob Anagrammatismos. Multis igitur ante Christum annis Anagrammata componebantur.*

ANASYLLABATICA.

¶ Num. XXXI.

Sicut literarum Transpositio dedit Anagrammata, sic syllabarum commutatio peperit Anasyllaba: hoc est, Proteos, in quibus loca syllabarum mutantur. Nullus in hoc genere adlaboravit, & tamen multæ possunt voces, aut etiam dictiones ex syllabarum Commutatione exoriri. Voces, & di-

ctio-

ationes distinguo, quæ enim significationis sunt expertes, non sunt dictiones. Considera voces sequentes.

*Divina Vidi na Na Divi
Di navi Vi nadi Na vidi*

Prima per Combinationem in cæteras transfiguratur: at verò significatio, vel ex toto, vel ex parte corrumpitur.

Omitti igitur, debent Transpositiones illæ, quæ significatione destituuntur, & illæ tantummodò ponendæ, quæ sensum habent, ut faciunt Epigrammatistæ, & conspicitur, in sequentibus lineis, quæ Fidentis, seu Grammaticæ Doctores fuerunt in scripta.

Profyllabo. DOTOR.

Anafyllabo. TORDO.

Epigramma.

*Como suelen los tordos vocadores,
Repetir las palabras, que no entienden,
Así nuestros Doctores,
Quando mas su doctrina, y ciencia estienden,
Atendiendo al sonido,
Nos cantan versos sin ningun sentido.*

Et quidem suaderem Philomusis, ut in hoc genere eruditionis se exercerent. Interim, (licet, unde proveniat, nesciam dicere) fatebor liberè, maiorem me in Anafyllabis, quàm in Anagrammatibus difficultatem experiri.

ANALEXICA.

¶ Num. XXXII.

ETiam voces integræ subeunt combinationes, & per transpositionem Proteos multiformes parturiunt. Et quidem hæc.

Tot tibi, Virgo, sunt dotes, quot Sydera Cælo. si ratio sensus, & metri negligatur, in 40,320. formas transire poterunt. Ex his multas reperiant leges Metricæ, ut huic Canoni

— — — — — | — — — — — | — — — — — | — — — — —

dissonas: nam hæc verborum dispositio.

Tot sunt tibi Virgo dotes, quot Cælo Sydera. est ametrica. Alias etiam Combinationes tantum sensu carentes expungit Criticus, nam hæc cæcæ insunt syntaxi.

Quot tot dotes Sydera tibi Cælo sunt Virgo. Et alias denique Reverentia, & Levotio; licet enim Poëtici præceptis cohercant, & sensum clarum habeant, laudes Deiparæ concinunt minùs gloriosè, quàm deberent. Caramen hoc:

— Dotes

Tot sunt, quot Cælo Sydera, Virgo Tibi. Mariani omnes admittent: rejicient tamen, hoc:

Quot tibi, Virgo, sunt dotes, tot Sydera Cælo. quoniam Syderum numerus, tametsi infinito similis, parvus est, cum Partheneis Deiparæ dotibus, & prærogativis collatus.

RHYTHMICA.

¶ Num. XXXIII.

Hinc patet, quâ esse dives potest Rhythmica, etsi hodie, ut videmus, sit pauper. Vnum, aut alterum consonantiarum fluxum in singulis Strophis Veteres elegerunt Artifices, cum tamen plures possent, si Artem Combinatoriam percassissent. Et, ut rem bene intelligas, exemplum in Ogdoaslichon pono. Sic decurrit.

A B A B A B C C.

Sed, quot fieri poterunt harum consonantiarum variationes? Sunt octo literæ: & si essent diversæ 40,320. vicibus transmutarentur: sed quoniam ter ponitur A, & ter B, & bis C, debet hic numerus multum imminui. Tres res subeunt transmutationes sex, & duæ duas. Ergo literæ A transpositiones (6) per literæ B transpositiones (6) multiplico, & adquire 36. Hunc numerum duco in transpositiones literæ C (2) & 72. invenio, per hunc divido numerum 40,320. & 560. retinco.

Abacus.

1	072	40320	
2	144	360	5
3	216	43	
4	288	432	6
5	360	000	
6	432	0	0
7	504		
8	576	360	
9	648	432	
10	720	0	000
<i>Summa.</i>		40320	

Ergo tres, tres, & duæ consonantiæ, quæ in Ogdoaslichon inveniuntur, & unâ tantummodò formâ impræfentiarum disponuntur, 560. vicibus variari possunt. Ergo Combinatoria in Rhythmica numerosas importabit flavissas,

lis, si debita diligentia colatur. Et ideo ego, ut ad novas consonantias invenendas mentem Philomusi disponerem, volui in Rhythmicâ de Combinatoriâ differere, quoniam per istam viam Rhythmica, sicut carcer facultates, & scientiæ, decoratur opulentis thesauris.

METAMETRICA.

¶ Num. XXXIV.

Hinc admirari desinent, qui in nostrâ Metametricâ viderint Pegmata, patvâ paginâ scripta, non valde magnum vocum numerum complectentia, quæ per Combinationem ita multiplicantur, ut Versuum multitudinem simillimam immensæ exhibeant. Inrer quæ mirabiliora videntur Circularia : nam, dum singulæ unius Rotæ dictiones, singulis alterius coopantur, Radix in Quadrum, & Quadrum in Cubum convertitur, & numeri in infinitum abeunt. Interim, tametsi Sphœrica à me fuisse inventa crediderim, nam, quem sequeretur Præcursores non habui, nihilominus Quadrata, de quibus num. 301. nostra Metametrica differit, verustissima sunt nam illud Sigillum

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

ab Authoribus antiquis adducitur : & tametsi opinione aliquorum sensu carcat, à nonnullis congruâ expositione illustratur. Sanè in ipso, dextrorsum sinistrorsum, sursum deorsum, easdem voces invenies.

Sed, quia de hujus Pegmatis Inventore non constat, dabo aliud, ut hujusmodi Combinationes esse antiquissimas Philomusus perspiciat. In Ioannis Vasæi Chronico ad annum Christi DCCLXXIV. lineas istas invenio, *Silo nomine Vxoris regnum Legionis, & Asturiarum consequutus est. Duxerat enim Odifindam Alfonso Catholici filiam. Hic principio regni pacem cum Saracenis pepigit, ad opprimendos, qui rebus novis studebant, & imperium ejus detrectabant. Sed cum filios non ha-*

beret, neque spem suscipiende prolis, animum à negotiis regni ad otium, & quietem avertit. Administram, & summa rerum penes Alfonso Castum erat, Odifindâ Reginâ, amittit ipsius hoc procurante. Et postea ad annum DCCXCII. S. Eodem. Ecclesiæ S. Salvatoris Ovetensis Silonem fuisse Fundatorem statuit, demonstratque, Inscriptionem adducens, quæ prostat ad Basilicæ ingressum.

T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I		
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I			
F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I				
S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I					
P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I						
E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I							
P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I						
S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I					
F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I				
E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I			
C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I		
I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I	
T	I	C	E	F	S	P	E	C	N	I	R	P	R	I	N	C	E	P	S	F	E	C	I

Regnavit autem Silo annis novem, mense uno, & die uno: sepelitur ibidem: & marmor has literas præ se fert.

H. S. E. S. S. S. T. L.

hoc est, ut interpretantur Historiographi.

Hic situs est Silo. Sit sibi terra levis.

Ergo ante nongentos, aut plures annos literarum hujusmodi Combinationes erant apud doctos in pretio.

ARS LULLIANA.

¶ Num. XXXV.

Quam Pantosophiam nonnulli appellant, verius *Rhetoricam*, aut *Dialecticam* dicerent; non enim Artes, & Scientias, quas nescias, docet Lullius; sed de illis, quas scias, copiose differere, & ratiocinari. Hoc nolunt Lullistæ intelligere, sed discipulis, qui Artem doceri velint omnium Scientiarum, perfectam cognitionem promittunt, aut nundinantur verius: sed ab Izquierdo disput. 23. quasi. 4. pag. 282. b. compescuntur his verbis. *Videtur Ars ista deficere, quod non advertit (Lullius) Regulas suas non solum circa Terminos universalissimos, quos præ se fert, sed insuper circa specialiores singularum Scientiarum*

Aa debe-

debere exerceri, ut harum Veritates speciales per Artem hanc inveniri queant. Vnde factum est, ut multi Lullista decepti per solam combinationem terminorum hujus Artis omnes Scientias, etiam quoad earum speciales Veritates, adquiri posse putent, & frustra teneant. Cum sit certissimum ex Terminis universalissimis hujus Artis, qui omnes Scientias transcendunt, solas universalissimas Veritates, in quibus omnes conspirant, posse conjungere. Atque ita adprehendas specialiores uniuscujusque Scientia, specialiores uniuscujusque Scientia Terminos debere combinari. Quam ob rem, ut dicebam, non docet Ars Lulliana Grammaticam, Logicam, Physicam, Medicinam, aut Jurisprudentiam, sed subministrat verborum, & conceptuum copiam, ut, qui aliàs aliquam Artem, aut Facultatem ex illis faciat, possit de illà copiosè, & eruditè rhetoricari: & si polleat ingenio, etiam dialecticari. Et quidem proderit, ut opinor, hujus Artis (quæ nihil aliud est, quam Combinatoria quardam Facultas ad Terminos transcendentes, & universales contracta) breve Specimen dare: quod, ut majoris fiat, incipio ab Authoris personâ.

Porrò, nascitur Raymundus Lullius anno Domini 1311. Palmæ in Majoricâ, quæ per excellentem totius Insule nomine vocatur. Cum conjugatus in eremum penitentia causa secessisset, ibiq; Artem quamdam sciendi cõposuit, non sine supernaturali aliquâ, ut fertur, speciali; inspiratione; quam primò latè scriptam Artem magnam, deinde verò ad summam redactam Artem brevem vocavit. Adeoque ad omnes Scientias comparandas proficua, & efficax ipsam exercitibus visa est, ut Artis mirabilis nomen sibi arrogaverit. Verba sunt Izquierdi in suâ Pharo disput. 23. quasi. 4. pag. 281. b. quibus ex Alstedii Encyclopæd. tom. 1. lib. 4. cap. 8. pag. 105. a. hæc addo. Ejus Viri tanta apud suos civis est auctoritas, & existimatio, ut etiam hodie magno stipendio Lulliana Philosophia ibi doceatur loco Aristotelica. Et verè tanti à suis discipulis fit, ut vocetur Doctor illuminatus. Interim, Hieronymus Cardanus, quàm parvi Lullium, & Lullistas faciat, de Subtilit. libr. 15. fol. 248. b. ubi de inutilibus subtilitatibus disserit, verbis istis ostendit. Tertium genus inutilis subtilitatis in Raymundi Lullii libris spectare licet. Res prorsus risu digna omnem velle tradere doctrinam, nullam posse. Planti diligentia minus est eo deservandus,

quo minus laboris insumpsit in conscribendis nominibus fabularum per literas, quæ cujusque versus argumenti initium faciunt. At ille per combinationes omnem, ut dixi doctrinam tradere pollicitus est: cumque nihil subesset Artis in locis illis communibus, dum Artem subesse quidam arbitrareremur, non solum, qui admirarentur, sed, & qui suspicerent, & exponerent, invenit. Dumque Exposueres se presiant, non explicare difficultatem, quæ nulla est, sed inducere conantur. Cognoscebat enim Cardanus Commentatorum Genium, quem his numeris Princeps de Esquilache describit.

*Vn nocio Comentador,
El mas presumido digo,
Es el mayor enemigo,
Que tener puede vn Author.
Es de su industria el primor,
Encarecer vn reparo,
Ofientar gran variedad,
Huir de la dificultad,
Y hazer oscuro lo claro.*

Ergo in Lullii Operibus nihil obscuritatis, aut difficultatis est opinione Cardani: & si hodie aliquid difficile, aut obscurum apparet, difficultatem, & obscuritatem, non Author, sed Expofitores offuderunt.

Hujus Raymundi Ars, qualiscumq; ea sit, in Metaphysicorum Terminorum variâ commistione, & combinatione consistit: ex quâ nascitur magna Positionum ubertas, & copiosa Quæstionum abundantia. Artem hanc promoverunt, & illustrarunt, &gidius Moncurtius, Petrus Sanchez de Lizarazo, Lupetus, Lavincta, Henricus Cornelius Agrippa, Guevara, Yvo Parisinus, & alii. Hi sequuntur, & propagant Lullii Scholam, cujus Ideam, subijcio.

AD sex hos Terminorū Novenarios Lullius omnia Divina, & Humana, Cælestia, & Terrestria deducit, per diversas illos Sphæras combinando, ut jam singuli, jam bini, jam terni, vel plures succurrant. Et librum suum in decem Partes, seu Sectiones distribuit.

In Primâ, Terminorum positos Novenarios dilucidat.

In Secundâ, Figuras, hoc est, Circulos binos, ternos, &c. & Tabulas ad combinationem adducit.

In Tertiâ, Principia Absoluta, Respectiva, quæ

TABVLA XII. RAYMVNDI LVLLII.

In quâ Termini, qui sunt combinandi, proponuntur.

	Principia absoluta.	Principia respectiva.	Regulæ Quæstiones.	Subiecta Realia.	Subiecta Moralia. Virtutes.	Subiecta Moralia. Vitia.
B	<i>Bonitas</i>	<i>Differentia</i>	<i>Virum?</i>	Deus	<i>Infantia</i>	<i>Avaritia</i>
C	<i>Magnitudo</i>	<i>Concordia</i>	<i>Quid?</i>	Angelus	<i>Prudentia</i>	<i>Gula</i>
D	<i>Doratio</i>	<i>Côtractitas</i>	<i>De quo?</i>	Cælum	<i>Fortitudo</i>	<i>Luxuria</i>
E	<i>Potestas</i>	<i>Principium</i>	<i>Quare?</i>	<i>Homo</i>	<i>Temperantia</i>	<i>Superbia</i>
F	<i>Sapientia</i>	<i>Medium</i>	<i>Quantum?</i>	<i>Imaginativa</i>	<i>Fides</i>	<i>Acedia</i>
G	<i>Voluntas</i>	<i>Finis</i>	<i>Quale?</i>	<i>Sensitiva</i>	<i>Spes</i>	<i>Invidia</i>
H	<i>Virtus</i>	<i>Majoritas</i>	<i>Quando?</i>	<i>Vegetativa</i>	<i>Charitas</i>	<i>Ira</i>
I	<i>Veritas</i>	<i>Æqualitas</i>	<i>Vbi?</i>	<i>Elementativa</i>	<i>Patientia</i>	<i>Mendacium</i>
K	<i>Gloria</i>	<i>Minoritas</i>	<i>Quomodo?</i>	<i>Instrumentativa</i>	<i>Pietas</i>	<i>Inconstantia.</i>

quæ in primâ, & secundâ columnâ collocantur, definitionibus opportunis illustrat.

In Quartâ Regulæ, seu Quæstiones proponit, & in Subdubitationes illas dividit, & subdividit.

In Quintâ habet Tabulam quamdam generalem, quæ in quadratâ figurâ reponit, quæ per circulos poterant representari.

In Sextâ disputat de Evacuazione tertie Figure.

In Septimâ differit de Multiplicatione quartæ Figure.

In Octavâ Principia, & Regulæ, seu Quæstiones artificiosè immiscet.

In Nonâ novem Subiecta Realia edisserit illa videlicet, quæ in quartâ columnâ ponuntur.

In Decimâ tractat de Ampliationibus Artis, quas dicit esse tres: scilicet, Impliciti ad explicitum: Abstracti ad concretum: & Quæstionis ad loca, seu subiecta, de quibus in illis inquiritur.

In Vndecimâ adducit adhuc cētū Formas, hoc est, centum Terminos universales, per quos omnia, & singula propagare poterimus.

In Duodecimâ agit de Habituone: docetque, quo hanc Artem modo exercere debeamus, ut in illâ cminere possimus.

In Tertiâ-decimâ ad Præceptores orationem convertit: & quomodo Artem hanc docere suos discipulos debeant, succinctè, & curiosè proponit.

Hac Idem instructus, si scire velis, An, & quomodo Lulliana Ars ad Combinatoriâ distinguatur, proderit audire Izquierdum *disp. 23. quæst. 4. pag. 282. b.* dicentem. Hac (est) *Summa Artis Lullianæ, ex quâ patet totam*

eam in tradendis variis modis combinandi, atque adeò comparandi terminos propostos distentiam esse, proindeque Artem quandam combinandi unice esse, unicuique Instrumentum Combinationis (quod inter omnia Instrumenta sciendi potissimum est, ut supra notavimus) in se continere: minus tamen perfectè propositum (nisi ego fallor) quàm nos illud dabimus infra disp. 29.

Tabula, quam se daturum pollicetur Izquierdus, quamq; *disp. 29. quæst. 3. pag. 342. b.* proponit, & commendat, hæc est.

TABVLA XIII.

In quâ Raymundi Lullii Termini ab Izquierdo dexterè reformantur.

A. <i>Essentia.</i>	L. <i>Similiundo.</i>
B. <i>Benitas.</i>	M. <i>Causa.</i>
C. <i>Vnitas.</i>	N. <i>Cognitio.</i>
D. <i>Existentia.</i>	O. <i>Exigentia.</i>
E. <i>Distinctio.</i>	P. <i>Appetitus.</i>
F. <i>Potentia.</i>	Q. <i>Ordo.</i>
G. <i>Quantitas.</i>	R. <i>Vbi.</i>
H. <i>Totum.</i>	S. <i>Quando.</i>
I. <i>Oppositio.</i>	T. <i>Quomodo.</i>
K. <i>Connexio.</i>	V. <i>Cum quo.</i>

Et, si postules, Quâ lege viginti hi Termini sint combinandi? Responder: *Regulam generalem ad combinandum sine Tabulis quovis Terminos datos in Cōbinatione, de quâ agimus, ex Tabulis ipsis esse desumendam, &c.* Vnde subiungit. Ita enim Terminis quibuscumque propositis, non difficile poterunt percur-

ri mentaliter, primò omnes Binarii, deinde omnes Ternarii, postmodum omnes Quaternarii, aut etiam Quinarij ex eis possibiles, eodem ordine, quo totidem litera in Tabulis precedentibus, aut sunt de facto combinatae, aut possent pariter combinari. Pro quo mentalis Combinationis genere Vfus, & Praxis dabit facilitatem, & promptitudinem.

Hanc viam ingressus est Izquierdus, alias alij: qui, quò magis videre volunt nova tradere, nil aliud faciunt, quàm Lullianam Methodum desigulare.

¶ Num. XXXVI.

Ceterùm inter præcipuos Lullij Interpretes, aut Imitatores est P. Delgadillus

recensendus. Fuit Ordinis Carmelitani: & ob ingeniosas Conciones, quas habuit, in Castellâ celeberr. Hic uberiores Commentarios in Lullij Artem ediderat: & ut Ecclesiasticis speciatim prodesset, Tabulam Subjectorum quaestionumq; in folio volante evulgavit, in quâ per Combinationem ad numeros immensos ascenditur. Centum ob oculos posuit Subjecta, & viginti Quaestiones cum sint transcendentales, de omnibus illis Subjectis possunt excitari, & resolvi. Et, quia facilius est ipsam Tabulam ponere, quàm explicare, & describere, illam in gratiam Theologorum adjungo.

T A B V L A XIV.

Exhibens centum Nomina, seu centum Subjecta, quae quomodocumq; possunt combinari, seu multiplicari. Cui accessere viginti Verba, quae cum Nominibus combinata, millenas Positiones, & Quaestiones parturiunt.

Fides	Spes	Auxilium	Vocatio	Lux
Amor	Fidelitas	Spiritus	Nuditas	Perfectio
Bonitas	Liberalitas	Misericordia	Beneficium	Aestimatio
Obedientia	Timor	Humilitas	Resignatio	Paupertas
Oratio	Seclusus	Vnio	Altitudo	Cupido
Sanctitas	Perseverantia	Propositum	Renovatio	Castitas
Fortitudo	Valor	Expugnatio	Resistentia	Victoria
Gubernatio	Capacitas	Prudentia	Consilium	Iustitia
Pax	Suavitas	Providentia	Præventio	Refectio
Felicitas	Summitas	Appetitus	Satisfactio	Conitum
Recognitio	Conversio	Contritio	Penitentia	Iustificatio
Puritas	Superioritas	Affabilitas	Pulchritudo	Splendor
Gratitudo	Imitatio	Desiderium	Gratia	Redemptio
Deificatio	Religio	Exemplum	Patientia	Mortificatio
Devotio	Conscientia	Limpitudo	Quies	Securitas
Solicitudo	Exercitium	Edificatio	Dedicatio	Sacrificium
Libertas	Triumphus	Celebratio	Restitutio	Luerum
Reformatio	Lex	Proportio	Examen	Constantia
Distributio	Profectio	Correctio	Premium	Vigilantia
Plenitudo	Abundantia	Beneplacitum	Veritas	Potentia
Disponit	Extendit	Elevat	Meliorat	Correspondet
Adsequitur	Magnificat	Promovet	Communicat	Ordinat
Auget	Facilitat	Inclinat	Reparat	Requirat
Conservat	Frustrificat	Vitatur	Debatur	Mecitur.

Multa, & variae ex hac Tabulâ, & ex Terminorum, qui in illâ prostant, Combinatione utilitates inferuntur; sed, quia suus Author octo enumerat, cum plures posset, illas edisseramus.

Prima est, invenire duo millia Quaestionum

circa quodlibet punctum: ut, si acturus sis de Fide, & interroges, *An ipsa disponat ad Amorem, & Gratiâ? An adsequatur Bonitatem, seu Iustitiam? An augeat Obedientiam? An conservet Orationem? &c.*

Secunda est, unamquemque Resolutionem centum

centum rationibus (immò etiam bis-millibus) probare, & illustrare. Nam, si hæc Propositio, *Fides disponit ad Amorem*, sit probanda, sic posses argumenta proponere. *Quod Bonum est, est Amabile*: Ergo, quod Bonum sit, ad Amorem disponitur. Sed *Fides Bonitatem adquiret*. Ergo *Fides ad Amorem disponit*, &c. *Obedientia est quadam ad Charitatem dispositio*. Ergo maior, & promptior Obedientia erit dispositio proximior. Sed *Fides auget Obedientiam*: ergo, per proximiores dispositionum gradus cor preparat ad Dei Amorem, &c.

Tertia est, unumquodque ex illis Subjectis, centum (immò, multò pluribus) descriptionibus dilucidare. Nam, si interrogeris, *Quid sit Fides?* poteris respondere. *Fides est Amor Bonitatis, Obedientia Orationis, Orationis Sanctitatis, Gubernationis Fortitudo*, &c. Hic autem Combinationis modus 10,000. (unam myriadem) Descriptionum proponit. Poteris etiam dicere. *Fides est prerogativa, qua ad Amorem disponit; qua Bonitatem adsequitur, Obedientiam auget*: &c. & per hanc viam bis-mille Descriptiones invenies. Si autem discurrere volueris sic, *Fides est quadam divinitus concessa Virtus, qua per Amorem disponit ad Bonitatem, per Orationem Obedientiam consequitur, per Fortitudinem Sanctitatem adauget*, &c. tunc Subjecta cum Subjectis combinando, & per Verba multiplicando Descriptionum thesaurum ad 200,000. extends.

Quarta, elicere quatuor (immò ducenties, aut pluries) millia Propositionum, nam istæ ex Descriptionibus possunt desumi.

Quinta, illustrare quemcumque Scripturæ locum ad singula verba in infinitum.

Sexta, statuti aliquibus Maximis, seu Principiis per centurias discurrere ad probandum quodcumque Adsumptum. Sed hæc in secundam recidit: saltem illi adnecesse debet, ut ipsam perficiat, & exornet.

Septima, examinare statum Animæ propriæ.

Octava, materiam Orationis mentalis invenire, terminis per hebdomadis dies distributis.

Sed has duas ultimas Virilitates Ego omitterem; putarem enim hominem, ut suam conscientiam expiet, & Deum devotè orer, non indigere copiosâ ubertate verborum, sed lachrymis, & compunctione, unde Prophe-

ta Rex psalm. 50. non dixit, *Cor eloquens, & magni verborum copia instructum*, sed, *Cor contritum, & humiliatum, Deus non despicies*. Quo videtur S. Benedictus. Eximius Ascensurum, Magister, respexisse, cum in Regula cap. 20. modum, quo Deum sumus oraturi, nos docet, atque, *Si cum hominibus potentibus volumus aliqua suggerere, non presumimus, nisi cum humilitate, & reverentia: quand magis Domino Deo universorum, cum omni humilitate, & puritatis devotione supplicandum est: Et non in multiloquio, sed in puritate cordis, & compunctione lachrymarum nos exaudiri sciamus*. Et idè brevius debet esse, & pura Oratio, nisi fortè ex affectu inspirationis Divina gratia protendatur. Non ergo, ut Deum oremus, debemus verborum copiam quætere, & locos cum locis combinando mentem, aut linguam exornare: nam Oratio ad voluntatem potius pertinet, & licet phrasæ, & lenocinia verborum, ut oret pro nostris quærat Cicero, illum, qui suffusus lachrymis commissa detestatur peccata, & ob Dei amorem viam mandatorum Domini corde dilatato percurrit, oprime exorat Deum.

Centum Delgadillus Nomina opportuna delegit, quæ possunt per omnem materiam Moralem percuttere: addidit viginri Verba, ex quibus Positiones, Quæstiones, & Resolutiones construerentur, ut exempla à nobis proposita insinuant. Iudicant aliqui, sicut Nomina, sic etiam Verba claudi numero Centenario debuisse, ut fieret liberior Combinatio: nam, si singula per singula, & postea bina, aut etiam terna per bina, aut terna Nomina combinarentur, & postea per Verba multiplicarentur, Dubia, & Decisiones ad numerum quasi infinitum provenirent.

¶ Num. XXXVII.

Scriptimus, & nos Artem Parvam, & Magnam: in illâ paucis Nominibus, & paucis Verbis utimur, ut Artem, & modum, combinandi novus Concionator addiscat: ipsa Nomina, & Verba Sacræ Scripturæ, & Patrum testimonii ornatus, & dictionum varietate edisserimus. Quando Artem parvam ille didicit, ad majorem conductur, quæ eodem procedit modo, sed Nominum Verborumque numero copiosiori insignitur. Mòdò in Specimen Tabulam sequentem adjungamus.

TABVLA XV.

In quibus Nomina dant Subiecta, & Connodata,
& Verba Quaestiones subministrant.

A	Amor	Auger.
B	Bonitas	Beat.
C	Charitas	Conferuat.
D	Devotio	Disponit.
E	Ectasis	Excendit.
F	Fides	Fortificat.
G	Gratia	Glorificat.
H	Humilitas	Honorat.
I	Institia	Incendit.
L	Libertas	Lucrat.
M	Misericordia	Meditat.
N	Nuditas	Nutricatur.
O	Obedientia	Ordinat.
P	Prudentia	Promovet.
Q	Quies	Quarrit.
R	Religio	Reparat.
S	Spes	Splendet.
T	Triumphus	Tutatur.
V	Veritas	Vitit.
X	Xenium	Hospitatur.
Y	YMNOC	Celebrat.
Z	Zelus	Zelatur.

Vt facilitati, & memoriae securitati con-
suleremus, aliqua in hac Tabulâ præstitimus,
quæ in cæteris desiderantur.

Primò, enim Literæ sunt initiales Termi-
norum, quos ipsæ significant. *Nisi forte in*
X, & Y. defectu verborum aliquam coacti si-
mus admittere varietatem. Iuvat id multum
Philosophos, qui his literis A.B.C. Amorem,
Bonitatem, Charitatem faciliùs intelligent,
quàm alias res, quæ cum his literis connec-
tionem non habent.

Secundò, addi debent singulis aliquæ vo-
ces æquivalentes, ut sit in usu nominum, &
phrasum abundantia, & diversitas.

Tertiò, ad combinationum varietatem, &
multiplicationem, nec Lullii Rois, nec A-
rithmeticæ Regulis indigemus, quoniam ali-
quo textu noto, & qui è memoriâ excidere
non possit, juvamus. Et multis modis possumus.
duos propono: videlicet, Simplem, &
Compositum. Simplex, jubet, ut prima
dictionis litera sit nomen: secunda verbum:

tertia casus verbi Compositus ex duabus pri-
mis dictionis literis alteram sumit in geniti-
vo, aut tanquam nomen adjectivum compo-
nit: tertia vult esse verbum: quartam in-
strumentum: & quintam casum verbi, &c.
Textum, quo utimur, vocamus *Protoprogramma*;
& usum uno, aut altero exemplo illustramus.

Modus Simplex. PROTOGRAMMA.
Ave Maria gratiâ plena, Dominus tecum.
ECPHRASIS. *Amor unit Ecclastes: Miseri-*
cordia arget Religionem. Gratia reparat Amo-
rem: Prudentia lucratur Ecclastem. Devotio or-
dinat Misericordiam: Triumphus extendit
Charitatem. Assumuntur ex singulis Pro-
grammatis dictionibus tres primæ literæ, &
cæteræ censentur otiosæ. Harum positio-
nem sensum, quem mens sine ullo ornatu, ut
diligat, retinet: lingua vocibus opportunis
exornat, ut & eloquentiæ ratio habeatur.

Modus Compositus. PROTOGRAM-
MA. *Pater noster, qui es in cælis, sanctificetur*
nomen tuum, &c. ECPHRASIS. *Prudent*
Amor tutatur Ecclasti Religionem. Nuda Obe-
dientia splendet triumpho ecclastes. Charitas
obediens extendit libertate veritatem. Spes
amans nutritur charitate triumphum. Nudi-
tas obediens medetur ecclasti nuditati, &c. Si-
quas voces habet Programma, quæ non ha-
beant quinque literas, omittit Ecphrasis, &
sententiis his in idâ prima linearum vestigia
deducit (Hispanice *panta la plana de su considera-*
cion) ut illas illustret, & exornet.

Tertiò, hac Methodo acquiritur quædam
Memoria artificialis: nam, si in Orationis Do-
minicæ verbis velut in Protoprogrammate fun-
detur Oratio, quam in Templo declamas,
impossibile erit, ut memoriâ labaris, qui non
potes Protoprogramma nescire. Sed de hoc ube-
riùs disserit noster RHETOR EXTEMPO-
RANEUS.

LOGICA.

¶ Num. XXXVIII.

Tota in terminorum Combinatione sita
est: si enim Combinatorum Facultatem
abstuleris, corrumpit tota Dialectica. Quæ
de Subiecti, & Prædicati differentia dicuntur,
à solâ positione dependent: unde per trans-
positionem Propositiones convertuntur, ut
cum hæc, *Nullus homo est lapis*, transire ju-
betur in hæc, *Nullus lapis est homo.* Prædica-
bilia

bilia sua Porphyrius per Combinatoriam ingeniosè deduxit; nam hos ipsè modos prædicandi (videlicet, *In quid, In quale, In quale quid, &c. Adequatè, & Inadequatè*) combinat: & hos in quarto terminos, *Omni, Soli, Ubique, & Semper*. Et postea unum Prædicabile conferendo cum alio, Combinationes cum Combinationibus aliis combinat.

Tota Ars Syllogistica in Combinatione consistit; nam variatur Medium, & Figuræ, quas vocant, ab hac variatione promanant: est enim Medium.

	<i>In prima Figura.</i>	<i>In secunda Figura.</i>	<i>In tertia, Figura.</i>	<i>In quarta Figura.</i>
<i>Majoris</i>	Subj. cū.	Prædicat.	Subj. cū.	Prædicat.
<i>Minoris</i>	Prædicat.	Prædicat.	Subj. cū.	Subj. cū.

Per Artem Combinatoriam Logicus omnia Principia invenit, & omnes Quæstiones ad examen adducit: nam combinando, & combinando terminos, facit Propositiones: quæ erunt per se notæ, & primò veræ, si in ipsis sit terminorum manifesta connexio: & erunt primò falsæ, si in eisdem sit terminorum manifesta oppositio. Et, si neutra patuerit, incertæ erunt, & *Quæstiones* non autem *Positiones* dicuntur, quia in illis non invenit prudentia, quod supponat, sed, quod inquireat.

Qui Medium invenire non sciat, non poterit argumentari: ut enim scitè, inquit Iacquierdus, *Vera, & unica Ars inveniendi Medium ad quamlibet Propositionem in quâlibet Scientiâ humanâ probandam, ipsissima est Ars combinandi.*

METAPHYSICA.

¶ Num. XXXIX.

ENS illa per varia genera essendi distribuit, & combinat.

Adtributa Syllematica, quæ combinari ante omnia debent, sunt *Materialitas, Intentionalitas, Spiritualitas, Supernaturalitas, Infinitas, &c.*

Gradus, qui in Substantiæ Prædicamento combinantur, sunt *Vita Physica, Vegetativa, Sensitiva, Loco-motiva*: qui inter se diverso modo positi, diversas essentias constituunt.

Omnia Prædicamenta accidentalium Substantiâ comparantur: & postea inter se

combinantur, unde varia genera Relationum resultant: quas, si esse puras combinationes rerum dixeris, tuos nihil absurdi, aut novi Auditores docueris.

PHYSICA.

¶ Num. XL.

Tota Ethnicorum Veterum, & præcipuè Empedoclis Philosophia, Combinatoria fuit: illam Græcè tractarunt, nos hîc ad specimen breve reducemus. Antiquiores processerunt per atomos, quas esse infinitas putarunt, & ex ipsis variè combinatis, & conglomeratis, Mundum resultasse crediderunt. At hæc sententia, dum Principia innumerabilia protrudit, Combinationem, quam supponit, proscribit, non enim possunt innumerabilia combinari.

Alii rerum Primordia voluerunt esse quatuor solummodò; quæ in voce VITA intelliguntur, suntque *Vnda, Igne, Terra, Aqua*. Et ex horum participatione iusserunt rerum omnium genera, & differentias exoriri. Quam ob rem, genere, quæ substantiâ; formâ autem & specie, quæ positione, dicebantur differre. Præterea, aliæ substantiæ unico erant Elemento contentæ: & erant V. & I. & T. & A. Et in his locum transpositio non habuit.

Aliæ erant duobus præditæ, videlicet VI, & VT, & VA, nec-non, IT, & IA, & tandem TA. Et hæc duas possunt singulæ positiones subire.

Aliæ tribus constabant, & erant quatuor, nempe, ITA, VTA, VIA, VIT. Et singulæ sex transpositiones habere possunt.

Erat & aliud rerum genus, quod omnia, simul elementa complecteretur, & illud significari possit voce VITA, & 24. diversas positiones habere. Sed de hoc uberius in Physicis, in Tractatu speciali.

Veterem hanc de re Physicâ Mathematicam, ad Grammaticam transtulit Aristoteles, Nominalium Magister, cujus doctrinam ab aliis involutam tenebris, Ludovici Bavari, Romanorum Imperatoris ævo, Ochamus, subtilissimus homo, reposuit.

ETHICA.

¶ Num. XLI.

Omnia realiter loquendo sunt bona: unde, tametsi Deus, sit NANTATOC,

$\frac{10}{32}$. Ergo tantum Petro, si à ludo desistat, de-

betur: reliquum Paulo, videlicet $\frac{22}{32}$. Vel per aliam viam in eandem questionem ingrediamur. Si ulterius pergerent, & Paulus hac vice perdidisset, fieret equalis Petro, & nihil prætere possit: nisi $\frac{16}{32}$ capsum, si fuisset lucratus, in Thyrsulm versus prætenderet $\frac{7}{8}$: hoc est, $\frac{28}{32}$. Si à ludo desistant inter $\frac{16}{32}$ & $\frac{28}{32}$ quætur medium: videlicet $\frac{22}{32}$: debentur Pau-

lo: Petro verò reliquum: hoc est, $\frac{10}{32}$.

Hic casus in ludo pilæ habebit locum, si Petrus 15. & Paulus habere 30. dicatur: hic enim debet bis vincere, ut lucratur: ille autem ter: nam ex 15. per 30. & 40. ad 50. seu finem venit.

Habebit in aliis Concertationibus: puta, si Collusores duo, æquali scientiâ præditi, ita inter se concertent, ut præmium illi, qui prius ter lucratur, debeatur. Vnde, qui hac lege decertare voluerit, ut ipse ter victurus sit, ante quàm adversarius semel vincat, debebit 10. contra 22. (vel 5. contra 11. nempe, 1. contra $2\frac{1}{2}$) deponete.

Est valde aliena à captu Aleatorum Refolutio: at illam exhibet securissimus Calculus.

¶ Num. LXV.

EX Casus præcedentis Solutione, multæ aliæ nascuntur illi suppare, adhuc unam addamus.

Quàdo Arsilius, & Strindus iussi fuerunt desistere, illi deerat ludi duo, isti quatuor. Quid ergo juris? quomodo distribuetur pecunia, quæ deposuerunt in ΤΗΜΑΚΤΙΚΤΟΥ manus?

Sequamur nostrum resolvendi modum: videamus, quid contingere possit, si in lusu pergerent, & assumentes medium proniciemus.

Si Strindus hac vice lucratur, quid erit? Se Petro reddet similem, & tunc sibi deficient tres ludi, & Arsilio duo: unde juxta superius dicta haberet Strindus $\frac{10}{32}$ ex deposito. Si lucratur Arsilius, deerit ipsi unus ludus, & Strindo quatuor. Ergo tunc ex dictis §. Sed quid? præterderet $\frac{20}{32}$: & relinqueret Strindus $\frac{3}{32}$. Inter $\frac{10}{32}$ &

$\frac{20}{32}$ mediat exactè $\frac{6}{32}$: hæc igitur, debentur Strindus, & superfunt $\frac{26}{32}$. ut Arsilio fiat satis.

In ludo pilæ posset iste casus sic poni. Quando coacti sunt pilam dimittere, Arsilius 30. & nihil Strindus numerabat.

Qui hanc legem in ludo præferibat: *Ego lucrabor quater, antequam bis lucreris* 6. contra 26. (aut 1. contra $4\frac{1}{3}$) exponet.

Hucusque de singulari Certamine differuimus: nunc tres inter se conservamus.

¶ Num. LXVI.

POnamus Aleones esse tres: Iodocum, Thermem, & Blasirum: huic deest ludus unus, aliis verò ludi singulis duo: & dimissis tesseris repetunt suas pecunias. Et quomodo debeat solvere, interrogat ludi Magister. Respondeo, omnem ludum, & concertationem esse inter unum, & unum: & hanc ob rem, ludum & concertationem, quæ impræsentiarum proponitur, non esse simplicem, sed ex simplicibus compositam. Decertat Iodocus cum Therme, & ait, *Ego lucrabor, & non tu*, & exponitur utrimque unus aureus. Decertat Iodocus cum Blasiro, & etiam ait, *Ego lucrabor, & non tu*, & exponitur utrimque unus aureus. Vnum tantum iubetur Iodocus deponere: quia, cum non possint simul Thermes, & Blasirus lucrari, unus sufficit, ut satisfiat alterutri, si lucratur. Et idem dicito de aliis. Iodocus igitur, & Thermes in concertatione sunt pares: adeoque unusquisque suas pecunias recuperat. Ipsi autem respectu Blasiri, sunt Camilli coram Friderico, ut §. *Ludebant*, exposui: ergo, si singuli habeant

$0\frac{1}{2}$: habebit respectu singulorum $1\frac{1}{2}$ Blasirus. Considera sequentes numeros.

	A	B	C	D
<i>Iodocus</i> { ob Thermem ob Blasirum	$1\frac{1}{2}$ $0\frac{1}{2}$	32 16	16 8	} 24
<i>Thermes</i> { ob Iodocum ob Blasirum	$1\frac{1}{2}$ $0\frac{1}{2}$	32 16	16 8	
<i>Blasirus</i> { ob Iodocum ob Thermem	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$	48 48	24 24	} 48
	6	192	96	Hi

Hi numeri respōdent pecuniæ, quæ exponitur: sed, ut diximus, non tota deponitur, quia tota simul non potest simul perdi. Erat autem in deposito media pars, hoc est, aurei 3. seu argentei 96. Ergo 96. debent eadem proportionē in columnā C dividi, quā 192. in columnā B. aut 6. aurei in columnā A dividebantur. Ergo habebit Iodocus 24. Thermes 24. & Blaffirus 48. ut in D.

¶ Num. LXVII.

Invertamus Casum; & Iodoco, & Thermæ deficere unicum ludum, duos autem Blaffiro supponamus. Et computus simili modo institui poterit.

	A	B	C	D
Iodocus { ob Thermem	1	32	16	40
ob Blaffirum	$1\frac{1}{2}$	48	24	
Thermes { ob Iodocum	1	32	16	40
ob Blaffirum	$1\frac{1}{2}$	48	24	
Blaffirus { ob Iodocum	$0\frac{1}{2}$	16	8	16
ob Thermem	$0\frac{1}{2}$	16	8	
	6	192	96	

Ergo numeros columnarum A, & B, debito modo bipartiendo, ut in C. argentei 40. ad Iodocum, ad Thermem 40. & 16. ad Blaffirum, ut in D. pertinebunt.

Vel attende. Si adhuc semel luderent, & unum jactum lucraretur Blaffirus, quid haberet? Effet illis par. Et, si illum jactum perderet, quid haberet? suum aureum perderet. Ergo nullam in hoc jactu habet lucrandi spem: sed est inter duo extrema: nimirum, ut nihil perdere, & totum perdere. Medium igitur est dimidium perdere. Deposuit unum aureum: hoc est, $\frac{32}{32}$. ergo, si mediam partem perdit, extrahit $\frac{16}{32}$: Erat depositum.

$\frac{26}{32}$. Ergo manent $\frac{20}{32}$. & factā divisione (nam Iodocus, & Thermes sunt æquales) habebit alteruter $\frac{40}{32}$, ut antea.



NOTA.

De his, qui ludum antequam incipiatur, relinquunt.

¶ Num. LXVIII.

Contingit aliquando, ut postquam de præcedentiā convēnit, superveniat tale impedimentum, ut incipi ludus non possit. Et tunc non intermittitur inceps, sed nondū incepsus impeditur. Sed, quā lege nummi depositi sunt dividēdi? An in partes æquales? videtur, quod sic: quia per ludum adquiritur in nummos expositos jus, & ludus incepsus non est, videretur, quod non, quia melior est illius conditio, qui fuit præcedentiam fortitus: ergo in divisione debet partem majorem indipsi. Sed quantum?

Profecto, si de solā præcedentiā disputetur, quando unicā tesserā luditur, & illa alternativè projicitur: tunc *Manus*, quam vocant (Hispanice *la Mano*) valet unā trigessimā sextā parte depositi. Quod sic ostendo. Primus jactus antequam fiat, valet unā sextā parte depositi, nam ex sex numeris, qui sunt in tesserā, unicus mihi dat Depositum, quod quinq; negant. Depositum igitur, vocetur $\frac{1}{6}$. Ergo primus jactus, antequam fiat, valebit $40 - \frac{6}{36}$, remanent in deposito $\frac{30}{36}$; ergo secundus jactus antequam primus fiat, valebit sextā parte residui: hoc est, $\frac{5}{36}$. Quam ob rem, si partum sit, ut unā utentes tesserā alternis jactibus procedamus, & tamen, qui prius repræsenter senarium, depositam pecuniam obtineat, melior est conditio illius, qui præcedentiam habet: & hunc excessum numeri $\frac{6}{36}$ & $\frac{5}{36}$ determinant.

Quam ob rem, si intermittatur ludus, non debet depositum dividi in partes æquales; quia ad illud Lufores habent jus inæquale: sed debet in 72. partes dividi, & earum 37. Manui, & 35. alteri assignari: quod sic demonstro. Primus ictus antequam fieret, valebat $\frac{6}{36}$ vel $\frac{12}{72}$ partibus: &

secundus antequam primus fieret, $\frac{5}{36}$ vel $\frac{10}{72}$ (dico antequam primus fieret, nam cum primus est factus, qui erat secundus, aut cessat, aut in primum transit. Cessat, si primus ictus depositam pecuniam obtineat: tranſit in primum,

C c 2

purior, quàm secunda, & secunda, quàm tertia; quæ fuit reverà delesteria.

Et quidem Theologia Scholastica, quæ hodie in usu, in Combinatione consistit: testimonia Aristotelis cum Patrum, & præcipuè Augustini doctrinâ componuntur, ut ex alterâ Præmissâ Philosophicâ, & alterâ Theologicâ Scholasticâ Consequentiz inferatur. In quarum deductione ille erit, & copiosior, & promptior, qui plura contulerit pluribus.

Cur plura? Stat igitur, omnes Scientias, & Facultates Scholasticas à Combinatione dependere. An etiam Mathematicæ Combinatione succollantur? Vtique: & clarissimè ostendo.

ARITHMETICA.

Num. XLV.

Quid aliud est, quàm numerare, quàm decem has notas (1.2.3.4.5.6.7.8.9.0.) combinare. Qui ad hunc tandem

numerum 10,000,000,000. pervenit, per omnes notas Monogrammas, Digrammas, Trigrammas, Tetragrammas, Pentagrammas, Hexagrammas, Heptagrammas, Enneagrammas, & Decagrammas, quæ sunt possibiles transivit. Ergo illarum earumdem decem notarum Combinationes, ex Substantiz Positionis, & Repetitionis differentiâ resultantes, sunt 10,000,000,000. (decem mille milliones) quin, vel unicam addere possis, aut demere. Nec juvat dicere aggregatû 10,000,000,000. undecim habere characteres, nã 00,000,000,000. etiam potest in cẽsum cum aliis venire.

Qui numerat, simplices cum simplicibus notis combinat. Qui autem aggregat, subducit, dividit, multiplicat, &c. unum notarum aggregatum cum alio aggregato concordat, & suo modo combinat.

GEOMETRIA.

Num. XLVI.

Lineis Superficies, & Solida Superficiebus claudit: & ostendit alias esse possibiles, & alias impossibiles combinationes. Pono exemplum. In Triangulo sunt tres anguli; & angulus est, vel Rectus, vel Acutus, vel Obtusus: & tamen in Plano, exempli gratiâ, non sunt omnes Combinationes possibiles.

Anguli			Ponitur A. & judicatur de B.	Ponitur AB & judicatur de C.
A	B	C		
1 Acut. Acut. Acut.	Possib.	Possib.		
2 Acut. Acut. Rect.	Possib.	Possib.		
3 Acut. Acut. Obtus.	Possib.	Possib.		
4 Acut. Rect. Acut.	Possib.	Necess.		
5 Acut. Rect. Rect.	Possib.	Imposs.		
6 Acut. Rect. Obtus.	Possib.	Imposs.		
7 Acut. Obtus. Acut.	Possib.	Necess.		
8 Acut. Obtus. Rect.	Possib.	Imposs.		
9 Acut. Obtus. Obtus.	Possib.	Imposs.		
10 Rect. Acut. Acut.	Necess.	Necess.		
11 Rect. Acut. Rect.	Necess.	Imposs.		
12 Rect. Acut. Obtus.	Necess.	Imposs.		
13 Rect. Rect. Acut.	Imposs.			
14 Rect. Rect. Rect.	Imposs.			
15 Rect. Rect. Obtus.	Imposs.			
16 Rect. Obtus. Acut.	Imposs.			
17 Rect. Obtus. Rect.	Imposs.			
18 Rect. Obtus. Obtus.	Imposs.			
19 Obtus. Acut. Acut.	Necess.	Necess.		
20 Obtus. Acut. Rect.	Necess.	Imposs.		
21 Obtus. Acut. Obtus.	Necess.	Imposs.		
22 Obtus. Rect. Acut.	Imposs.			
23 Obtus. Rect. Rect.	Imposs.			
24 Obtus. Rect. Obtus.	Imposs.			
25 Obtus. Obtus. Acut.	Imposs.			
26 Obtus. Obtus. Rect.	Imposs.			
27 Obtus. Obtus. Obtus.	Imposs.			

Ecce hi tres Anguli seorsim sumpti, sunt possibiles, & multæ illorum combinationes sunt in Triangulo essentiâ impossibiles, ut evidentè videas non solum contradictorias, sed, & contrarias propositiones esse falsas, nam angulus angulo, cum uterque sit positiva entitas, non contradicit: habent autem contradictionem radicalem, quæ ad has potest Positiones reduci.

Omnes tres anguli simul sumpti, 180. grad. exaquant.

Omnes tres simul non exaquant.

NOTA I.

De Combinationum Connexione. An omnes possibiles sint?

Num. XLVII.

EX his, quæ de Angulorum in Triangulo Plano compositione diximus, necessariò col-

colligitur, Terminorum Combinationes alias esse Possibiles, seu Contingentes, alias Impossibiles, aut Necessarias: non enim nisi obiectivè Impossibilitas, & Necessitas differunt: quod, si intelligas, in Tractatu de Modalium Propositionum Oppositione nullam difficultatem invenias. Porro, necessariò est, quod non potest non esse: & necessariò non est, quod non potest esse.

Ad acquirendas Scientias utiles sunt Combinationes necessariae: nam, qui inter Divinitatem, & Aeternitatem: & inter Triangulum, & tres lineas connexionem esse necessariam cognoscat: sicut hanc, *Dens est aeternus*, ita etiam hanc, *Triangulus habet tres lineas*, inter per se notas Veritates constituet.

Eriam impossibiles utiles sunt: nam, qui inter Divinitatem, & Mortem, & inter Triangulum, & quartam lineam connexionem impossibilem esse cognoverit, sicut hanc, *Dens non est mortalis*, ita etiam hanc, *Triangulus non potest constare quatuor lineis*, inter Veritates per se notas admittet.

Combinations possibiles, quas, nec esse, nec non esse repugnat, quia, nec impossibiles, nec necessariae sunt, non possunt Scientiis inveniendis, aut etiam promovendis prodesse, in quo Lullistae falsim adlucinantur: nam, utut Izquierdus disp. 23. quæst. 4. pag. 282. b. scitè monet, *Videatur Ars (Lulliana) desicere, aut cerè ejus Expositores: quod non advertunt Combinationum ex datis Terminis possibilitium multas debere rejici, tanquam inutiles in ordine ad faciendam Scientiam, utpote, quarum extrema, neque connexionem inter se, neque oppositionem, neque aliud necessitudinis (necessitatis ad esse, aut ad non esse) genus habent ad Scientiam faciendam requisitum juxta doctrinam in præcedentibus traditam, præsertim disp. 19. quæst. 8. & disp. 22. quæst. 2. Quò sit, ut multi Lullistæ, dum ex omnibus omnino Combinationibus Terminorum, Artis argumenta sentiantur depromere ad comprobandum id, quod intendunt, multa argumenta sepe producant, non solum debilia, nulliusque roboris ad propositum, sed contemptibilia penitus, atque ridicula. Quo, & ipsi Arti contemptum, invdiamque conciliant. Sed sicut propter malos Pictores non est contemnenda Ars Pictoria, & neque propter malos Legistas Iurisprudentia, sic neque ob malos Lullistas Lulliana*

Arsque, si sobriè, & ab Ingeniosis tractetur, gloriam, & laudem promerebitur.

Es hac de Combinatione Terminorum in Scientiis insinasse sufficiat, qua non possem alio modo edisserere, quam Scientias ipsas à suis propriis Principiis expendendo: quod non intendendo in hoc Articulo, in quo volo demonstrare solummodo omnium Scientiarum, & Artium Inventionem, Promotionem, & Propagationem à Combinatione dependere.

NOTA II.

De Lysibus, quibus Veteres utebantur.

§ Num. XLVIII.

Fere omnes Ludi in Combinatione consistunt: & Ego de uno, aut altero disputaturus, saltem aliorum nomina recensendo, ut Lector Candidus generalem aliquam notitiam habeat. Possunt Ludi ad classes opportunas reduci: nam in aliis exercetur ingenium, in aliis corporis vites confirmantur: alii ab industriâ, alii à fortunâ pendent: alii ingenui censentur, alii sunt inhonesti, vel impii, & idè legibus interduntur. Notiores sunt, qui subjiciuntur.

1. Myinda.	18. Larva. Persona.
2. Chytrinda.	19. Chelicismus.
3. Helcytrinda. Scaperda.	20. Calculi.
4. Drapetinda.	21. Par impar.
5. Basilinda.	22. Alea.
6. Schœnophilinda.	23. Tali.
7. Ostracinda.	24. Larrunculi. Hispan. Alxèdres.
8. Omilla. Tropa.	25. Funambulus.
9. Ludus nucum.	26. Pyrricha.
10. Plisibolinda.	27. Gladiatoria. Hisp.
11. Acinetinda.	28. Lucra. (Esgrima.
12. Ludus puparum.	29. Athletica.
13. Turbo.	30. Carfus.
14. Ludus pila.	31. Pòdus. Hisp. Barra
15. Oscilla.	32. Certamen.
16. Ascolia.	33. Ludi publici.
17. Oscula.	34. Charia. Hisp. Náypes.

Posui sub finem Ludos publicos, & Chartas: nam illi, & hæ in Ludos plurimos subdividuntur. Vide Alstedium *Encyclopadia lib. 30. scil. 10. Regul. 2. pag. 702. b.* Hac doctrinâ generali præmissâ, de aliquibus Ludis in particulari disseramus.



K Y B E I A,

Quæ Combinatoriæ genus est, de Alea, & Ludis
Fortunæ seriò disputans.

*Quantum debeat exponi, quantum rependi, ut necessaria in Ludis,
qui à solâ Fortunâ dependent, observetur aequalitas, quaris;
& ex veris fundamentis decidit.*

Num. XLIX.



E Aleæ Inventore variæ circumferuntur Scriptorum sententiæ. Sunt, qui ludum hunc à Palamede Nauplii filio apud Trojam in castris ad militum otium oblectandum cogitatum existi-

stiment. Est enim res difficilis vigilare in excubiis: & dum aliqui, ne dormiant, porant, se ineptos reddunt, ut armis, si necessitas urgeat, utantur. Ergo, fuit de militiâ benemeritus, qui invenit modum, quo sine tædio milites vigilarent. Sed hoc ipsum inventum Lydiis libr. 1. Herodotus accenset. Vt omnia bona à Diis provenisse ostendat Plato, Aleæ non usum, sed abusum condemnat, & à Theuto antiquo Germanorum Deo talos inventos asserit. Vnde, cum adolescentem increparet, qui hoc ludo solebat tempus fallere, & ille, se ob rem parvam objurgari, objiceret, *At consuetudo non est res parva*, adjecit Plato. Tantum ergo hic Philosophus condemnabat abusum. Verum enim verò, si rem accuratè perpendam, usum, quem dicitur non incriminari Plato, non intelligo. Sanè, in Aleâ vix repetiri virtus solet, utinam sine vitio exerceatur. Sunt enim Artes in peccato originali conceptæ: Artes profectò, in quibus, quò magis aliquis laboreat, & proficiat, fit pejor. Ludum quemdam amatorum, eleganter exhibebat adolescens in balneo (Græcus dicitur ΚΟΤΤΑΒΙΖΕ, *kottabizabat*) & dum cæteri applauderent, inge-

muît Diogenes, *Quò melius, hoc deterius*, exclamans. Damnavit argutè improbitatem Artis, qualis etiam est Alea, cujus, quò quisq; est petitiôr, hoc est, deterior. Ex Laërtio libr. 6. Huc etiam posset, quis Artem militarem referre, nam hodie est Bellum bellum: pugnatur contra nostros rusticos, hostibus paritur; & qui in hoc genere militiæ expertior, ipsissimus est secleratione unde subortum est Axioma.

Nam Canis, & Miles { *qui malus, ille bonus.
qui bonus, ille malus.*

Aleam suo tempore fuisse Romæ interdictam, affirmat clarissimè Horatius, quando còncinit.

*Ludere doctior,
Seu Græco jubeas trocho,
Seu malis vetitâ legibus aleâ.*

Et Vipianus libro *Pandeclarum* decimo, tit. de Aleatoribus, adducit hoc Prætoris Edictum. Prætor ait. *Siquis eum, apud quem Aleâ infum esse dicetur, verberaverit, damnum-ve ei dederit, sive, quod eo tempore domo ejus subtrahum est, judicium non dabo. In eum, qui Alea ludenda causâ vim intulerit, (nempe, in eum, qui alium ad ludendum Aleâ cògesserit: sic enim Edictum interpretatur Paulus) uti quaque res erit, animadvertem.*

Hinc patet, Aleam exesse à Republicâ bene gubernatâ debere: interim, quia permittitur, oportet, ut saltem sub talibus conditionibus permittatur, ut nulla injustitia subrepat. Et, quia Tu, pascim homines in domo lusoriâ individuas circumstantias audire, & tamen in gymnasio non-nisi generales docti,

ceri, conquereris, Philomuse doctissime; & quia non juvaris à libris, nam, & ipsi intra terminos generales se continent, jubetque, ut Regulas tibi speciales præscribam, quæ te possint in conscientiarum directione juvare. Obedio: & à communi doctrinâ, quæ à Theologis passim traditur, exordium sumo: & sic statuo.

In ludis & sortibus, quæ à soli Fortunæ dependent, servari omnino debet æqualitas.

Est certissima & securissima Propositio. Sed, unde purus Theologus scire poterit, An æqualitas in Concertatione servetur? Ergo, recurrere ad Mathesin necessariò debemus. Consideremus sequentem Syllogismum.

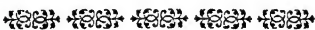
Vi servetur æqualitas, necessarium est, ut periculo pecunia correspondeat. Ita, ut, qui æquali se periculo exponunt, deponant æqualem pecuniam: inæqualem autem, qui inæquali: ita, ut minorem debeat ponere, qui obicitur majori periculo; majorem autem, qui minori.

<i>At hic & nunc inter Concertatores servatur omnimoda æqualitas (aut enim in periculo est, aut per compensationem refultat.)</i>	<i>At hic & nunc inter Concertatores non servatur omnimoda æqualitas (vel enim inæqualitas in periculo est, vel ex cōpensatione refultat.)</i>
---	--

<i>Ergo hic ludus est illicitus: & neuter tenetur ad restitutionem.</i>	<i>Ergo iste ludus est illicitus: & ille, cui inæqualitas favet, tenetur ad restitutionem.</i>
---	--

Circa Majorem, quæ ad Theologiam Moralem expectare debet, nimis sunt generalia, quæ in libris scripta. At Minorem nunquam purus Theologus poterit examinare: immò, neque Arithmeticus, nisi reconditam percallet numerorum doctrinam, quæ plerique omnes carent, qui Scholæ imperant, & Reipublicæ serviunt. Et hic obiter nota, in Concertatione non solum debere præsciri, An periculum sit? sed, Quantum sit? nam, exponendæ pecuniæ tantitas à periculi tantitate dependet. Quam ob rem, valet exemplum, quod solet à nonnullis proponi: videlicet. *Siquis me inficio, alterâ manu 3. solidos occultet, alterâ 7. mihiq; optionem det, ut eligam: hoc tantum valet, ac si 5. dedisset.* Nam in hoc casu non habemus, unde meriamur inæqualitatem periculi, & cœco modo ingrederetur, qui in illâ alternatione veller de solidorum numero Concertationem instituire. Adcoq; cum non sit major ratio unius, quàm

alterius, inter duo extrema ferio medium, & dico in partes æquales esse differentiam dividendam, & optionem illam, tantum mihi valere, ac si 5. dedisset. At aliter succedit in Aleâ: Spei & periculi æqualitas, & inæqualitas cognoscuntur, & determinantur exactè; nam cuicumque numero meas pecunias exponam, quantam spem habere debeam, scio: & quanto periculo subsim, cognosco, ut inferius videbitur. Cum igitur, circa Minorem tota sit difficultas, quando Casus proponitur, illam exemplis aliquibus dilucidabo: nam, ubi ad circumstantias individuas venitur, tot vorticibus procellescit Disputationis Oceanus, ut vix habeat viam, & rhombum Iudex, ut ad portum Veritatis perveniat. Duo in tempestate Numina invocabant Antiqui: Castorem, & Pollucem; duos Ego Numinis Divini Radios in præsentī Theologiam, Combinatoriamque: Illam, ut Majorem præmissi Syllogismi dilucidet: hanc, ut Minorem examinet, & periculi gradus metiatur. Et, ut id præstet clariùs, de ludo priùs, qui à solâ pendet fortunâ, disseramus.



ARTICVLVS I.

De Aleâ: (Hispe de los Dados.)

¶ Num. L.



Ali (& si parvi sint, *taxilli*) erant quædam ossicula, quadrilatera, quibus olim lustrabatur: habebant tâtum quatuor latera, quæ emittere possent. Primum notabatur unico puncto, & vocabatur *canis*, seu *canicula*: & erat nocivum ludenti; debebat enim nummum ponere, si talis caniculam repræsenteret. Vnde intelligendus est Persius, alique, à quibus *asseritur perniciosus canis*. Huius lateri oppositum septem notatum punctis *Venus*, seu *Cous* appellabatur: & qui illam expremebat, sex nummos recipiebat à singulis, & quidquid jactu canis erat depositum. Alia duo latera etiam opposita *Chius*, & *Senio* dicebantur: illud notabatur tribus punctis istud quatuor, quod tres illud nummos, & istud lucraretur quatuor.

In-

Interdum lusorum contractu, tam erat damnosus Senio, quam Canis. Suetonius in Augusto: *Talis jallatis, ut quisque canem, aut senionem miserat, in singulos talos singulos denarios conferebat in medium, quos tollebat universos, qui Venterem jecerat.* Huc videtur allusisse Ovidius libr. 2. *Trist. Eleg. 1.*

*Quid valeant tali, que possis plurima jallu
Figere, damnosos effugasque canes.*

Canes dicit, non Canem: nam Senio ludentium pacto erat secundus canis. *Figere jallu*, Hispan-clauar el dado, de illis dicitur, qui se iunt jacere puncta, quæ volunt.

Quatuor latera exhibet illud animalis os, quod ab Hispanis *Taba* dicitur, & pueris in suis lusibus servit. Hoc xvo pauperes, & inferioris notæ juvenes hoc ludo utuntur: sed, quia placet nobilibus, ut illum hæc ignominia exuerent, *Tabam* ex argento formarunt. Volent aliqui Hispanicè talum vocari el *carnicel*: Græcis verò est ΑCΤΡΑΛΟC, unde ΑCΤΡΑΛΑΙΖΩ, talis ludo. Et ΑCΤΡΑΛΑΟΝΤΕC, qui talis ludunt, quo olim nomine opus climatissimum Polycleti ex ære fufum, quod duos haberet pueros talis ludentes, celebrabatur, ut notat Plinius libr. 34. cap. 8.

¶ Num. II.

Huic æquivalet alius lusus, cui turbo servit, & *Perinola* ab Hispanis vocatur. Quatuor planas superficies his literis P. D. S. T. notatas habet: quarum sensus est iste *Pone unum nummum; Derelinque*: hoc est, nec ponas, nec extrahas. *Same unum nummum: Totum, quod est positum, extrahere*, vcl, ut Hispani loquuntur, *Pon, Dexa, Sacra, Toma Todo*. In hoc ludo P. videtur esse veterum Canis: & T. Venus: S. est similis Senioni, aut Chio: & D. jactus indifferens, nec nocivus, nec utilis; inter Senionē Canemq; à junioribus additus.

Nunc utimur talis cubici, habentibus sex superficies: punctis diversis successivè notatis; ita, ut oppositæ simul semper contineant septem: si enim hæc habet unum punctum, opposita debet habere sex: si hæc 2. illa 5. si hæc 3. illa 4. &c. Idèò hoc instrumentum, (Hispan. *el dado*) à Græcis ΚΥΒΟC, & si parvum fuerit, ΚΥΒΙΟΝ, & à laterum numero ΒΟΑΟC ΉΞΑΒΕΥΡΟC vocatur. *Ath. libr. 3.* Hinc aliqua suboriuntur vocabula, quorum necessaria est notitia: præcipua expono.

ΚΥΒΕΙΑ, lusus alex.

ΚΥΒΗC, & ΚΥΒΕΥΤΗC, *Aleator, qui aleam ludit.*

ΚΥΝΟΒΕΥΤΗC, *Collator.*

† ΙΑΚΥΒΟC, *qui aleam amat.*

ΕΥΚΥΒΕΙΝ, *in ludo alea lucrari*: & ΑΥΚΥΒΕΙΝ, *in eodem ludo perdere*. *Polybius libr. 9.*

¶ Num. LII.

Si ludant duobus talis, minimus numerus dabit 2. (αζάρ Hispanè; hoc est, Infortunium vocatur) summus erit 12. Et, quia non est optimus, qui summus, in multis ludis, quot modis unusquisq; numerus egredi possit, breviter explicabimus.

Binarius unico tantum modo potest mitti: videlicet, si tali sint 1. & 1.

Ternarius dant tali 1. & 2. 2. & 1. Ergo egredi potest duobus modis.

Quaternarius exprimit 1. & 3. 2. & 2. 3. & 1. Ergo tribus modis.

Quinarius 1. & 4. 2. & 3. 3. & 2. 4. & 1. Ergo quatuor modis.

Senarius dant 1 & 5. 2. & 4. 3. & 3. 4. & 2. 5. & 1. Ergo quinque modis.

Septenarius verò 1. & 6. 2. & 5. 3. & 4. 4. & 3. 5. & 2. 6. & 1. Ergo sex modis.

Octonarius 2. & 6. 3. & 5. 4. & 4. 5. & 3. 6. & 2. Ergo jam incipit felicitas numerorum minuendam iste habetur quinque modis.

Novenarius exprimit 3. & 6. 4. & 5. 5. & 4. 6. & 3. Ergo quatuor modis.

Denarius 4. & 6. 5. & 5. 6. & 4. Ergo tribus modis.

Vn-denarius verò 5. & 6. 6. & 5. Hoc est, duobus modis.

Et tandem Duodenarius dant 6. & 6. ac propterea unico solo modo.

Hinc patet optimum numerum (hoc est, qui pluribus modis potest egredi) esse septenarium. Sed majoris claritatis gratiâ, figuras talorum, quæ in Laminâ XIV. ponuntur, contempleris.

¶ Num. LIII.

His ludis (licet videantur tenues) gravissimæ summæ numerorum exponuntur quotidie, & idèò opus est ad mores ludorum controversias reducere, & illas moraliter examinare. Sit

Conclusio Moralis. *Vt scias, quid exponere debeas, & quid possis tui conscientia exigere, insigne compunxit hoc modo. Vide quantum possis*

possis lucrari, si te securum reddideris, & quanti tibi sit ista securitas: sit tantum in isto casu perdis, quantum adquiris, ludus est æqualis, ac iustus; inæqualis, & iniquus, si in eodem casu plus lucreris, quàm perdas, vel contrà.

His positis, hæc dubia occurrunt, quæ indigent solutione manifestâ, ut alia his similia explicare valeamus.

¶ Num. LIV.

Est missurus talum veterem Paulus; & potest Canem, Chium, Senionem, aut Venerem repræsentare: Er dicit Cajus, Spondeo, quòd erit Chius, & Gnejus, spondeo, quòd erit Senio: & tu inquiris, quantum debeat alteruter exponere?

Respondéo, debere æqualem summam: quia æquè est obnoxius fortunæ unus, quàm alter.

Sed modò dicit Cajus, Spondeo, quòd erit Senio: & Gnejus, Spondeo, quòd non erit Senio. Et, quia novam percipis difficultatem, inquiris, quantum Gnejus opponere debeat, si Cajus opponat unum aureum. Ut respondere possim has hypothesas breves, & claras præmitto.

Si Cajus dixisset Francisco, Spondeo, quòd erit Senio, & non Canis: & exposuisset unum aureum: si Ferdinando, Spondeo, quòd erit Senio, & non Chius, & exposuisset unum aureum: & tandem, si Fortunio, Spondeo, quòd erit Senio, & non Venus, & exposuisset etiam aureum: tres contractus iustos, & æquales iniret, ut patet ex dubio primo. Et tamen, solveret unum aureum, si perderet, & luctaretur tres, si Senionem jaceret. Ergo, qui dicit, ex quatuor possibilibus, & contingentibus, erit istud, & nullum ex aliis tribus, uno solo modo lucrari poterit, & tribus errare: Ergo debet exponere unum, & sperare tria: tantum enim est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo.

¶ Num. LV.

In eodem casu, quando videlicet missurus erat talum Paulus, Antonius dixit Claudio, *Erit Canis: Terentio, Erit Senio: Fabritio, Erit Chius: Aufonio, Erit Venus.* Ergo jam erat securus, & errare non poterat.

Ergo, quia iustitia æquitatem (hoc est, æqualitatem) in ludo postulat, tantum debebat luctari, quàm perdere. Atqui lucratus est ab uno, & perdidit cum tribus: Ergo tantum debuit illis tribus simul sumptis solvere,

quantum ab illo uno reciperet. Ergo, si Paulus misit Canem, & Antonius dedit Terentio unum scutum, Fabritio alium, & alium, Aufonio; debuit à Claudio tres recipere. Ergo, quando dicit absolute, *Erit Canis, & non Senio, nec Venus, nec Chius,* & exponit unum aureum: qui contradicat dicens, *Erit vel Senio, vel Venus, vel Chius, & non Canis,* debet opponere tres aureos.

¶ Num. LVI.

Si ludamus communibus taxillis, quia sex habent latera, qui exponat unum aureum dicens, *Mittetur Senarius, & non alius numerus,* si senarium, non mittat, debet solvere unum aureum; & si mittat, quinque aureos lucrari. Et hoc, si utamur taxillo unico.

Et quid, si duobus? quid, si tribus? Qui cum duobus taxillis dicat, *Exprimam puncta 12.* habet unicum modum satisfaciendi, & 35. modos errandi: ergo, si exponat periculo unum aureum, debet sperare 35. Considera sequentem Tabulam.

Numeri taxillo- rum.	Spes.	Pericu- lum.	Ergo sol- ves.	Ergo re- cipies.
2 12	1	35	1	35
3 11	2	34	1	17
4 10	3	33	1	11
5 9	4	32	1	8
6 8	5	31	1	6 $\frac{1}{5}$
7 7	6	30	1	5

Habes ob oculos sex columnas; in primâ, & secundâ ponuntur numeri talorum, quos promittis jâcere: in tertiâ spes (hoc est, quot modis potes votum assequi) in quartâ periculum (hoc est, quot modis poteris non adsequi) in quintâ, quantum debeas solvere: & tandem in ultimâ, quantum debeas lucrari, quoties numerum determinatum miseris; videlicet, qui perdis unum aureum, quoties non miseris.

Hinc potest censura deduci de jactu tetraim, aut plurium taxillorum: semper enim ille, qui tenetur exspectare determinatum punctum, se exponit majori periculo, quàm, qui disjungit, vel istum, vel istum, vel alium.



ARTICVLVS II.

De his, qui ludum inceptum relinquunt.

¶ Num. LVII.



*S*æpè contingit, ut negotiis superuenientibus, ludus intermitatur. Et petis, *Quid fieri debeat de depositis nummis?* Hæc Quæstio, & ejusdem solutio, non solum aleas, sed pilam,

& ludos nniuersos concernit; & est digna, quæ examinetur accuratè.

Porrò, si consuetudini stemus, nihil aliud jure poterimus dicere, quàm illam esse Arithmeticæ Combinatoriæ ignaram: nam, si ludus absolvi non possit, unusquisque recipit pecunias, quas deposuit. Pono exemplum. In pilæ ludo post quatuor parciales victorias triumphus canitur. Post primam numerantur 15. post secundam 30. post tertiam 40. quarta absolvit. Quid, si Petrus & Ioannes ludant simul, & quando alter 15. alter 40. numerat, superueniat ludum relinquendi necessitas? Quid fiet, quæso, de pecuniâ depositâ? Vtrumque ad illam habere æquale jus, falsum est: nam melior est illius conditio, qui 40. numerat, quàm illius, qui tantummodò 15. Inæqualiter ergo debet dividi. Sed quantum unicuique debebitur? Hoc opus, hic labor est. Nesciunt lutores; nescit *ΤΕΗΜΑΚΤΙΚΗ*; & ne errent, errant; & unicuique pecuniam, quam deposuit, restitunt: cum tamen certum sit, non totam ipsi aliquando deberi. Ergo hanc Veritatem, aliquos casus decidendo, expendamus.

¶ Num. LVIII.

Ludebant alca Camillus Fridericusque. Unusquisque aureum deposuerat: hac lege; ut, qui prius ter vinceret, lucraretur. Vicerat Fridericus bis, Camillus semel: ille, si semel adhuc vineat, triumphat: hic debet adhuc bis vincere, ut lucretur. Perditur alea, & ludus absolvi non potest. Quo modo deposita pecunia dividetur? In inæquales partes. Quantum autem dandum erit alterutri?

Aliis. Se recreabant pilâ Clodius, Aure-

liusque; ille numerabat 30. hic 40. pila rumpebatur: alia non reperitur: & ludus non potest absolvi. Sanè neuter habet jus ad totam pecuniam depositam; nam neuter habet sufficientem numerum, ut lucretur. Qui tamen proximior est, ut triumphet, majus jus habet: ergo ad maiorem pecuniæ partem, si hæc dividenda sit. Sed, quâ ulnâ hanc metimur inæqualitatem?

¶ Num. LIX.

Attende: nam Resolutio est facilis, & procedens ex principiis securis.

Profectò, in primo casu alter (Camillus) vicerat semel: alter (Fridericus) bis. Si modò instituat quartus ludus, de quo in illo agetur? In illo, si lucretur Camillus, præterdit suum jus reddere æquale juri alterius. Et quid præterdit Fridericus? Ius Camilli, siquod habet, dirimere, & totum lucrari. Si Camillus lucratur in hoc quarto ludo, erunt pares; & si postea discedant, unusquisque recuperabit summa aureum. Si in hoc quarto ludo lucratur Fridericus, habebit ipse totum, & nihil habebit Camillus. Ergo quæstio, quæ in hoc quarto non est utrimque æqualis. Camillus, ut alterum aureum, Fridericus, ut habeat, utrumque contendit. Victoria est æquè dubia. Ergo inter unum, & duo debet fieri partitio ita, ut neuter ante victoriam, habeat, quantum per victoriam adquireret.

Inter 1. & 2. est $1\frac{1}{2}$. Ergo, si ante quartum ludum, se separent, & à concertatione discessant, habebit $\frac{2}{3}$ Camillus: & Fridericus $1\frac{1}{2}$: hæc enim est inæqualitas, quam præcipit Æquitas observari.

¶ Num. LX.

Eodem modo de ludo pilæ, & Clodio, Aurelioque philosophabimur. Ille 30. numerat, hic 40. Si pergerent, quid per primam Clodius obtineret victoriam? ut essent pares. Et quid, si vinceretur? Suum aureum perderet. Ergo est ipse in statu, ut proximè sequenti pila nihil sit lucraturus, & tamen possit totum perdere. Ergo ex uno latere (ex nihil perdere) ex alio (aureum perdere) medium est dimidium perdere. Si ergo recedant, & non absolvant lulum: Clodius semissem aurei perdet, semissemque alteram recuperabit.

Hinc patet in quocumque ludo, qui concertet sic, *Ego vincam bis, ante quàm tu semel*:

mel : debere 1. contra 3. exponere, ut servetur æqualitas.

Ut hoc melius intelligas, instituat hanc lege concertatio. *Ludamus*, inquam *Ego, de uno aureo; si primo illi ludo lucratus fuero, eundem illum, & alteri contra alios duos in secundo deponam.* Stante hypothesi. Si perdo primum ludum, perdo unum aureum. Si lucior primum, & perdo secundum, perdo unum aureum tantum, illum enim, quem lucram lucratus, non numero. Si verò utrumque ludum lucrer, aureos tres adquire. *Pono esse aequè doctos Syncebytas; nam, si alter esset doctior, & bis deberet ex pacto vincere, ante quàm alter semel; nec dua victoria cum majori Scientiâ; & una victoria cum minori Scientiâ, per compensationem se reducerent ad æqualitatem.*

¶ Num. LXI.

SED quid, si alteri desint ludi tres alteri unicuique? Si à recreatione desistant, quâ proportionem deposita pecunia dividetur?

Si fumeret aleam, & adhuc semel progredierentur in ludo, quid prætenderent? Illo, cui res decant lusus (vocatur Theon) transire ad conditionem Camilli; alter (vocetur Thyrsus) lucrari totum. Theon sic debet discurrere: Ex pecuniâ depositâ, si hac vice vincam, debebitur mihi semiaureus, si vincas, nihil. Ergo, si quidem inter semiaureum, & nihil fluctuo, dabitur mihi quadrans autem, si fortunam experiri nolimus.

Eodem modo dicendum est de pilâ, si alter habeat 15. & alter 40. Qui enim 40. numerat, si semel vincat, depositâ pecuniam adquiret: ille autem, qui numerat 15. debet vincere bis, antequam se alteri parem constituat.

Hinc patet eum, qui hac conditione ludat, ut ter lucrari debeat prius, quàm alter semel; debere contra septem tantum unum aureum exponere. Patet, quia in hac pecuniâ depositâ, alter habet 1. & alter habet 7. partes. Ergo, qui habet 1. si pergant, illam 1. contra 7. opponit: & si vincat, cum unicâ septem lucrabitur. [Pono esse Collusores æquè doctos, quia, (His, quando se dâ parido) ex laboris inæqualitate, & scientiæ inæqualitate fit cōpensatione.]

¶ Num. LXII.

Sicut Casus secundus potuit resolvi ex primis: sic ex secundo hic tertius poterit. Pone nos debere ab aleâ desistere, quando mihi unus ludus, & tibi deficiunt ludi quatuor.

Iam ex doctrinâ præmissâ est expedita Re-

solutio. Si ludere adhuc se mel pergeremus, tua esset fors, ut vel omnia perderes, vel ad Theonis conditionem venires, & auri haberes quartam partem. Quam ob rem, si inter nihil, & quadrantem serias medium, habere debebis octantem.

Patet hinc primum, eum, qui in ludo pilæ nihil haberet, si tamen haberet 40. collusor, si deberent cessare, nondum perdidisset suam pecuniam, sed nec posse totam, quam deposuit redimere, sed tantum modò octantem.

Patet secundò, in ludo, in quo quater ego vincere debeam, antequam meus adversarius semel, æquitatem servari, si ego unum, & 15. alter deponat.

Patet tertio, hac viâ in infinitum posse progredi, quoniam

<i>Qui antequam alter semel, lucrari debet</i>	<i>Debet exponere unum aureum contra</i>
<i>Semel</i>	<i>Unum.</i>
<i>Bis</i>	<i>Tres.</i>
<i>Ter</i>	<i>Septem.</i>
<i>Quater</i>	<i>Quingentesim.</i>
<i>Quinquies</i>	<i>Triginta-novem.</i>
<i>Sexies</i>	<i>Sexaginta-tres, &c.</i>

Numeri, qui adsumuntur (sunt 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c. in quibus ita debet fieri divisio, ut, qui pluries vincere debeat, ut lucretur, aureum unicuique, & ceteros omnes adversarius deponat.

¶ Num. LXIII.

SI Petro deficiant tres ludi, Paulo duos; & tamen non possit concertatio absolvi, quâ lege pecunia dividetur? Respondeo. Si fortè pergerent, primo nunc aleæ iactu, quâ spe, quo periculo agerent? Hoc aleæ iactu speraret Petrus æqualem se reddere Paulo, adeoque pecuniæ depositæ mediâ partem adquirere. Hoc autem eodem aleæ iactu speraret Paulus ad Thyrsi conditionem transire, & Petrum cum Theone componere. Si id contingeret, haberet Petrus (Theon) quadrantem aurei. Inter quadrantem aurei, & aureum (hi enim sunt duo eventus aleæ) designandum est medium. Ergo ponamus aureum valere argenteis 16. adeoque pecuniam depositam argenteos 32. continere. Et sic in particulari discurramus.

¶ Num. LXIV.

Si hoc aleæ iactu Petrus vinceret, essent æquales, & adquireret ex pecuniâ depositâ $\frac{16}{32}$; si vinceretur, in Theonis jus succederet, & adquireret $\frac{4}{32}$; inter $\frac{16}{32}$, & $\frac{4}{32}$, medium tenet C c Ergo

$\frac{10}{31}$. Ergo tantum Petro, si à ludo desistat, de-
betur: reliquum Paulo, videlicet $\frac{21}{31}$. Vel per
aliam viam in eandem quaestionem ingredia-
mur. Si ulterius pergerent, & Paulus hac vi-
ce perdidisset, foret qualis Petro, & nihil
pratendere posset: nisi $\frac{16}{31}$: cæterum, si fuisset
lucratus, in Thyrsuln versus pratenderet
 $\frac{7}{8}$: hoc est, $\frac{28}{31}$. Si à ludo desistant inter $\frac{16}{31}$ & $\frac{28}{31}$
quaeratur medium: videlicet $\frac{22}{31}$: debentur Pau-

lo: Petro verò reliquum: hoc est, $\frac{9}{31}$.

Hic casus in ludo pilæ habebit locum, si
Petrus 15. & Paulus habere 30. dicatur: hic
enim debet bis vincere, ut lucratur: ille au-
tem ter: nam ex 15. per 30. & 40. ad 50. seu
finem veniunt.

Habebit in aliis Concertationibus: puta, si
Collutores duo, æquali scientiâ præditi, ita
inter se concerent, ut præmium illi, qui
prius ter luetetur, debeatur. Vnde, qui hac
lege decertare voluerit, ut ipse ter victurus
sit, ante quàm adversarius semel vincat, de-
bebit 10. contra 22. (vel 5. contra 11. nempe,
1. contra $2\frac{1}{2}$) deponete.

Est valde aliena à capitu Aleatorum Reso-
lutio: at illam exhibet securissimus Calculus.

¶ Num. LXX.

EX Casus præcedentis Solutione, multæ
aliæ nascuntur illi supares, adhuc unam
addamus.

Quàdo Arsilii, & Strindus iussi fuerunt desi-
stere, illi decerit ludi duo, isti quatuor. Quid er-
go juris? quomodo distribuetur pecunia, quæ
deposuerunt in ΤΡΗΜΑΚΤΙΚΤΟΥ manus?

Sequamur nostrum resolvendi modum: vi-
deamus, quid contingere possit, si in lusu per-
gerent, & assumentes medium pronficiamus.

Si Strindus hac vice lucratur, quid erit? Se
Petro reddet similem, & tunc sibi deciderent
tres ludi, & Arsilio duo: unde iuxta superius
dicta haberet Strindus $\frac{10}{31}$ ex deposito. Si lucre-
tur Arsilii, decerit ipsi unus ludus, & Strindo
quatuor. Ergo tunc ex dictis §. Sed quid? præ-
tendere $\frac{10}{31}$: & relinqueret Strindo $\frac{2}{31}$. Inter $\frac{10}{31}$ &

$\frac{2}{31}$ mediat exactè $\frac{6}{31}$: hæc igitur, debentur Strin-
do, & supersunt $\frac{6}{31}$, ut Arsilio fiat satis.

In ludo pilæ posset iste casus sic poni.
Quando coacti sunt pilam dimittere, Arsilii
30. & nihil Strindus numerabat.

Qui hanc legem in ludo præscribat: *Ego lu-
crabor quater, antequam bis lucreris 6. contra*
 $26.$ (aut 1. contra $4\frac{1}{2}$) exponet.

Hucusque de singulari Certamine disse-
ruimus: nunc tres inter se conservamus.

¶ Num. LXVI.

Ponamus Alcones esse tres: Iodocum,
Thermem, & Blaffirum: huic deest ludus
unus, aliis verò ludi singulis duo: & dimi-
sis tesseriis repetunt suas pecunias. Et quomo-
do debeat solvere, interrogat ludi Magister.
Respondeo, omnem ludum, & concerta-
tionem esse inter unum, & unum: & hanc ob-
rem, ludum & concertationem, quæ impræ-
sentiarum proponitur, non esse simplicem,
sed ex simplicibus compositam. Decertat Io-
docus cum Therme, & ait, *Ego lucrabor, &*
non tu, & exponitur utrimque unus aureus.
Decertat Iodocus cum Blaffiro, & etiam ait,
Ego lucrabor, & non tu, & exponitur utrimque
unus aureus. Vnum tantum jubetur Iodocus
deponere: quia, cum non possint simul Ther-
mes, & Blaffirus lucrari, unus sufficit, ut sa-
tis fiat alterutri, si lucratur. Et idem dicito
de aliis. Iodocus igitur, & Thermes in con-
certatione sunt pares: adeoque unusquisque
suas pecunias recuperat. Ipsi autem respectu
Blaffiri, sunt Camilli coram Friderico, ut
§. *Ludebant*, exposui: ergo, si singuli habeant

$\frac{1}{2}$: habebit respectu singulorum $1\frac{1}{2}$ Blaffi-
rus. Considera sequentes numeros.

	A	B	C	D
Iodocus	ob Thermem	1	32	16
	ob Blaffirum	$\frac{1}{2}$	16	8
			} 24	
Thermes	ob Iodocum	$1\frac{1}{2}$	32	16
	ob Blaffirum	$\frac{1}{2}$	16	8
			} 24	
Blaffirus	ob Iodocum	$1\frac{1}{2}$	48	24
	ob Thermem	$1\frac{1}{2}$	48	24
			} 48	
		6	192	96
			Hi	

Hi numeri respondent pecuniæ, quæ exponitur: sed, ut diximus, non tota deponitur, quia tota simul non potest simul perdi. Erat autem in deposito media pars, hoc est, aurei 3. seu argentei 96. Ergo 96. debent eadem proportionem in columnâ C dividi, quâ 192. in columnâ B. aut 6. aurei in columnâ A dividebantur. Ergo habebit Iodocus 24. Thermes 24. & Blaffirus 48. ut in D.

¶ Num. LXVII.

Invertamus Casum; & Iodoco, & Thermæ deficere unicum ludum, duos autem Blaffiro supponamus. Et computus simili modo institui poterit.

	A	B	C	D
Iodocus { ob Thermem	1	32	16	40
	$\frac{1}{2}$	48	24	
Thermes { ob Iodocum	1	32	16	40
	$\frac{1}{2}$	48	24	
Blaffirus { ob Iodocum.	$\frac{1}{2}$	16	8	16
	$\frac{1}{3}$	16	8	
	6	192	96	

Ergo numeros columnarum A, & B, debito modo bipertiendo, ut in C. argentei 40. ad Iodocum, ad Thermem 40. & 16. ad Blaffirum, ut in D. pertinebunt.

Vel attende. Si adhuc semel luderent, & unum jactum lucraretur Blaffirus, quid haberet? Effet illis par. Et, si illum jactum perderet, quid haberet? suum aureum perderet. Ergo nullam in hoc jactu habet lucrandi spem: sed est inter duo extrema: nimirum, inter nihil perdere, & totum perdere. Medium igitur est dimidium perdere. Deposuit unum aureum: hoc est, $\frac{23}{32}$. ergo, si mediam

partem perdit, extrahit $\frac{16}{32}$. Erat depositum

$\frac{26}{32}$. Ergo manent $\frac{80}{32}$. & factâ divisione (nam Iodocus, & Thermes sunt æquales) habebit alteruter $\frac{40}{32}$: ut antea.



NOTA.

De his, qui ludum antequam incipiatur, relinquunt.

¶ Num. LXVIII.

Contingit aliquando, ut postquam de præcedentiâ convénit, superveniat tale impedimentum, ut incipi ludus non possit. Et tunc non intermittitur inceptus, sed nondum inceptus impeditur. Sed, quâ lege nummi depositi sunt dividendi? An in partes æquales? videretur, quod sic: quia per ludum adquiruntur in nummos expositos jus, & ludus inceptus non est, videretur, quod non, quia melior est illius conditio, qui fuit præcedentiâ fortis: ergo in divisione debet partem majorem indispisci. Sed quantum?

Profectò, si de solâ præcedentiâ disputetur, quando unicâ tessera luditur, & illa alternativè projicitur: tunc *Manus*, quam vocant (Hisp. *la Mano*) valet unâ trigésimâ sextâ parte depositi. Quod sic ostendo. Primus jactus antequam fiat, valet unâ sextâ parte depositi, nam ex sex numeris, qui sunt in tessera, unus mihi dat Depositum, quod quinque negant. Depositum igitur, vocetur a. Ergo primus jactus, antequam fiat, valebit

$\frac{6}{36}$. remanent in deposito $\frac{30}{36}$: ergo secundus jactus antequam primus fiat, valebit sextâ parte residui: hoc est, $\frac{5}{36}$. Quam ob rem, si pactum sit, ut unâ utentes tessera alternis jactibus procedamus, & tamen, qui prius repræsentet senarium, depositam pecuniam obtineat, melior est conditio illius, qui præcedentiâ habet: & hunc excessum numeri

$\frac{6}{36}$. & $\frac{5}{36}$ determinant. Quam ob rem, si intermittatur ludus, non debet depositum dividi in partes æquales; quia ad illud Lusores habent jus inæquale: sed debet in 72. partes dividi, & earum 37. Manui, & 35. alteri consignari: quod sic demonstro. Primus ictus antequam fieret, valebat $\frac{6}{36}$. vel $\frac{12}{72}$ partibus: &

secundus antequam primus fieret $\frac{5}{36}$. vel $\frac{10}{72}$ (dico antequam primus fieret, nam cum primus est factus, qui erat secundus, aut cessat, aut in primum transiit. Cessat, si primus ictus depositam pecuniam obineas: transiit in primum,

num, si ille nil consequatur) 12. & 10. sunt 22. quæ à 72. deductæ, relinquunt 50. in quas lusores retinent jus æquale. Hæ igitur, bifariam divisæ exhibent 25. Vnde manui 12. & 25. hoc est, 37. & Collusori 10. & 25. hoc est, 35. septuagesimæ-secundæ partes depositi consignabuntur.

¶ Num. L XIX.

SI duabus utamur tesseris, & non sit determinatus numerus, cui præmium debeatur, erit magna confusio; nam non dabitur numerus, qui cum fieri debeat proportio. Interim, esto Senarius Petrus, & Paulus septenarius iacturus. Duæ tessere 36. modis combinantur. Senarius 5. modis: & 6. modis septenarius iacitur. Ergo in Petro est spes ad timorem, ut 5. ad 36. & in Paulo, ut 6. ad 36. His præmissis, sic proponitur Casus.

Est *Manus* Petrus, & superveniente impedimento non incipitur ludus: sunt in deposito 36. nummi: quâ lege distribuentur?

Primus iactus, qui ad Petrum spectat, antequam fiat, valet $\frac{1}{36}$; ergo relinquuntur in de-

posito $\frac{35}{36}$. & hoc vocetur *residuum*. Sanè, si residuum esset 36. secundus ictus, qui ad Paulum spectat, antequam primus fieret, valeret 6. at residuum est 31. Ergo secundus ictus valet $\frac{6}{36}$. Si à 31. auferas $\frac{6}{36}$, tunc 25 $\frac{25}{36}$ relinquuntur: qui bifariam divisæ, dant 12 $\frac{22}{36}$. Stat igitur, Petrum habiturum esse nummos 5. & 12 $\frac{22}{36}$: adeoque 17 $\frac{22}{36}$: Paulum verò $\frac{6}{36}$, & 12 $\frac{22}{36}$: adeoque 18 $\frac{22}{36}$.

Sit *Manus* Paulus. Et tunc aliter debet supputatio procedere. Primus enim iactus, qui ad Paulum spectat, valet $\frac{6}{36}$; ergo relinquuntur in deposito $\frac{30}{36}$. quod vocabo *residuum*. Si hoc residuum esset 36. secundus iactus antequam primus fieret, valeret 5. at illud est 30. ergo hic valet $\frac{5}{36}$; qui subducti à 30. relinquunt 25 $\frac{20}{36}$. quorum semissis est 12 $\frac{22}{36}$. Debentur ergo Paulo 6. & 12 $\frac{22}{36}$: & idè 18 $\frac{22}{36}$.

& Petro $\frac{6}{36}$, & 12 $\frac{22}{36}$: & idè 17 $\frac{22}{36}$. Et hac servatâ proportionē debent depositi nummi restitui.

Cum igitur, semper sit melior Pauli conditio, dicendum est, præstare habere bonum numerum, & carere præcedentiâ, quàm præcedentiâ, & numerum minus bonum habere.



ARTICVLVS III.

De eo, qui primâ vice, aut saltem secundâ, aut tertiâ, &c. se talem alea numerum esse iacturum pollicetur.

¶ Num. LXX.



ST modus communis concertandi, ut, qui unâ vice talem numerum se iacturum desperat, putet se illum positurum secundo, aut tertio iactu. Quam ob rem, de iactuum multiplicatione

differamus.

Qui capit unam tesseram, & primâ vice quinarium v.g. se iacturum promittit, habet pro se unicum modum lucrandi, & quinque perdendi: & idè in ipso, ut 1. ad 5. ad periculum erit spectatio. Ergo in Concertatione, si unum deponat aureum, qui primâ vice est quinarium daturus: quinque ponere adversarius debebit, ut in pretio debita conservetur proportio.

Erat Petro concessum, ut aleam jaceret; & si talem numerum proferret, indispiceretur aureos duodecim. Stante privilegio (hoc enim & similia interdum ludi leges concedunt) sine injuriâ impediri non potest. Sed, si debeat vendi istud Ius, quanti æstimabitur? Sextâ parte. Duobus igitur aureis. Ergo unicus iactus valet $\frac{1}{6}$: & in hoc omnes convenire videntur: nam, qui istum ictum emerit, 2. contra 10. (aut 1. contra 5.) exponeret: nam reciperet 12. & subducendo 2. quorum pretio illud jus emerat, lucraretur 10. qui cum illis 2. collati, sunt, ut 5. ad 1.

Vult

¶ Num. LXXI.

Vult Aurelius experiri fortunam, & dicit, *Saltem altera ex duabus vicibus figam Quinarium*. Te opponis tu: admittere decertationem vis: sed, ut servetur æquitas, quantum ille, & quantum tu exponere debeas, inquiris: ut possit inæqualitate periculi, pecuniæ inæqualitas determinetur. Respondebo.

Vnus ictus tantum valet $\frac{1}{6}$. Ergo, qui duos ictus potest facere, in primo nulli se exponit periculi, sed est in dubio, an totum, an verò $\frac{1}{6}$ sit lucraturus. Si jecerit Quinarium, habebit totum decertationis pretium: si non jecerit, habebit jaciendi iterum jus, cujus juris valor est $\frac{1}{6}$. ut probavimus. Ponc igitur,

Totum pretium esse 36. Ex his 6. deponere debet ille, qui Quinarium erat daturus primo jactu. Ergo adversarius 30. Modò Aurelius, qui potest bis tesseram jaccere, primo jactu non agit de lucro, & damno, sed de lucro tantummodò, An videlicet, debeat lucrari totum (nempe, 36.) an retenturum jus jaciendi iterum, quod sextam partem numeri 36. (nempe, 6.) valere affirmavimus. Ergo inter 6. & 36. fortuna primi jactus versatur. Inter 6. & 36. sunt 30. Si dividantur in 6. partes, singulæ habebunt 5. Ergo, si secundus jactus antequam fiat, valet $\frac{6}{36}$: primus iste, quem sequuturus alter est, antequam fiat, valet $\frac{11}{36}$. nam 5. & 6. sunt 11. Ergo, si Aurelius $\frac{11}{36}$ deponat, debet reliquum adversarius (nempe, $\frac{25}{36}$) deponere.

Si unâ è tribus vicibus vellet dare Rodamirus Quinarium: tertius ictus $\frac{6}{36}$: secundus $\frac{11}{36}$ valeret: sed quanti primus æstimari deberet? Inter 11. & 36. sunt 25. Hos divido in sex partes, & $4\frac{1}{6}$ adquire. Et, quia 5. sunt pericula, & unus modus lucrandi, quintam hanc partem adjungo illis 11. & resultant $15\frac{1}{6}$.

Ergo $15\frac{1}{6}$ exponere debet Rodamirus: & $\frac{36}{36}$

$20\frac{5}{6}$ adversarius. Sed, quia fractiones fractionum tibi non videntur placere, hi numeri in

sex dividantur: & tunc $15\frac{1}{6}$ tranſibit in $\frac{91}{116}$. & $\frac{36}{36}$

$20\frac{5}{6}$ in $\frac{125}{116}$. Ergo, si 91. Rodamirus exponat, $\frac{36}{36}$ exponere 125. adversarius debet.

Poteris hunc computum in infinitum promovere, semper differentiam inter id, quod exponit, qui aleam jactit, & sextam partem residui priori computui addendo.

Vel aliter. Si Petrus argenteos 36. exposuerit, quia habet unum modum lucrandi, & quinque perdendi, nam alea habet sex facies, multiplica 36. per 6. & facies 216. Siquidem totum est 216. aufer 36. (sextam partem) & manebunt 180. Et tantum adversarius Petro, qui jactus erat aleam unâ vice, debebat solvere, si Petrus vinceret. Ex 180. aufer 30. (sextam partem) manebunt 150. Et tantum adversarius erat soluturus Aurelio, qui erat jactus aleam duabus vicibus. Ex his 150. aufer 25. (sextam partem) & manebunt 125. Et tantum ab adversario indepturus erat, si lucraretur Rodamirus. Ergo, ut ulterius progrediaris, poteris hanc observare Regulam.

Totum Concertationis pretium minus sextâ parte successivè, &, si habebis, quantum debeat Adversarius deponere.

Primâ vice debeo tale punctum projicere. Ergo, si me dirigit Algebra, Adversarius deponet $1A - 0\frac{1}{6}$: deponam Ego reliquum,

nempe, $0A - \frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex duabus vicibus numerum, illum dare. Ergo deponet Adversarius $1A - \frac{1}{6} - \frac{1}{6}$. Et Ego reliquum. Hoc est, Adversarius ex summâ priori auferet sextam partem, & ex residuo iterum sextam partem: hoc enim illæ Metarithmicæ notæ significant.

De-

Debeo unâ ex tribus vicibus. Ergo deponet ille 1A — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex quatuor vicibus. Ergo ille depositurus est 1A — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex quinque vicibus. Ergo ille deponet 1A — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$.

Debeo unâ ex sex vicibus. Ergo ille, si ego lucrabor, perdet 1A — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{6}$. &c.

¶ Num. LXXII.

Per Logarithmos supputatio facili negotio expeditur: Nam primâ vice Ego expono pecuniam, quam volo: tu opponis quintuplam. Modò tuæ pecuniæ quæro logarithmum, & illum successivè diminuo, singulis

vicibus 7918. auferendo (tanta enim est differentia inter quinquatū, & senarii logarithmos) & hac viâ omnes numeros subsequentes cognosco. Ergo, ut habeamus numerum, quem minuire possimus, aliquem magnum adsumamus.

Debeo unâ vice aleam jacere, & punctum figere: & 4.000. depono. Et Adversarius primâ vice deponit quincuplū, hoc est, 20.000. ita, ut tota Summa sit 24.000. Examinaimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si lucrer, nam reliquum solvam Ego.

Debeo unâ vice aleam jâcere, & talem determinatum punctum figere: & aureos 6 = 000. depono: & Adversarius deponit quintuplum, hoc est, 30 = 000. Examinaimus, quid ex Summâ soluturus sit Adversarius, si lucrer: nam reliquum solvam Ego, si perdam. Sequentes numeros consideremus.

Si ego figere punctum debeam.	Logarithmi.	Dabit Adversarius aureos.	Ergo Ego exponam.	Vulgi Opinio.
	0.7918.A	⊙	⊙	⊕
Unâ vice	1.47712.B	30 = 000	contra 6 = 000	6. contra 30. simul 36.
Duabus	1.39794.	25 = 000	contra 11 = 000	12. contra 24. simul 36.
Tribus	1.31876.	20 = 834	contra 15 = 166	18. contra 18. simul 36.
Quatuor	1.23958.	17 = 362	contra 19 = 638	24. contra 12. simul 36.
Quinque	1.16040.	14 = 468	contra 22 = 532	30. contra 6. simul 36.
Sex	1.08122.	12 = 056	contra 23 = 944	36. contra 0. simul 36.
Septem	1.00204.	10 = 047	contra 25 = 953	
Octo	0.92286.	8 = 373	contra 27 = 627	Hac doctrina, licet in
Novem	0.84368.	6 = 977	contra 29 = 023	Aleâ locum habere ne-
Decem	0.76450.	5 = 814	contra 30 = 186	queas, locum in Divina-
Vndecim	0.68532.C			tionibus habere poterit.
	79180.D			⊙⊙⊙
	1.47712.E	Vtriusque Summa 36.000.F		

In Logarithmis ultimus numerus est C. differentia autem A. decies est multiplicata. dat D. Et C. cum D. faciunt E. hoc est, B. Non ergo erravimus in computu.

Aurci in 10. Julios: hi in 10. grana dividuntur: at ego ad granorum decimas partes veni computûs accuratioris gratiâ,

Columna ⊙ exhibet aureos, quos debet Adversarius exponere; & Columna ⊕, quos Ego, ut æquitas, & justitia servetur. Duo numeri (alter ex ⊙, & alter ex ⊕ = Columnâ) simul sumpti, Complement numerum 36 = 000. ut videre est in F.

Hæc est vera numerorum proportio. Et

quoties hujusmodi Concertationes sunt ex vulgi sententiâ, quam Columna ⊕ præ se fert! Sanè sapissimè, quoniam Aleatores homines insepiti, aut etiam improbi, nullam habent harum subtilitarum noticiam.

¶ Num. LXXIII.

Dices, sicut Aleam, sic Divinationem à Fortunâ pendere: at in Divinatione numeri per æquales distantias decurrunt. Ergo etiam in jactibus Aleæ debebunt. Minorem probas: quoniam, si ponantur sex litteræ A, B, C, D, E, F: & Ioannes unam ex illis determinet, & tamen inter me, & te fiat de Divinatione Concertatio, si divinare debeam.

pri-

primâ vice, quam ille designaverit, habebit 5. modos errandi, & idcirco 6. contrâ 30. exponam. Si unâ vice ex duobus vicibus divinare debuerit, 12. contra 24. exponam. Si unâ ex tribus, exponam 18. contra 18. & sic deinceps.

Respondeo Cōsequentiā esse legitimam: Minorem veram: & tamen nihil concludi, quoniam major est falsa: aliter enim Alea, & aliter Divinatio à Fortunâ dependet. [Agis de Divinatione purè contingente, in quâ nullo præjudicio, ut hoc ponis, quā illud affirmes, juvaris.] Porro, qui primâ vice divinare vult litteram à Ioanne designatam, habet spem, ut 1. & periculum, ut 5. nam uno tantum modo poterit verum dicere, & quinque errare. Hæc Divinatio potest cum unico jactu componi: qui enim primâ vice numerum imperatorum Aleâ se fore expressurum pollicetur, habet etiam quinque modos errandi: & unum tantum modo postulat numerum exprimendi. At inter Arsenium, qui dicit, *Unâ ex duobus vicibus divinabo, quam litteram ex sex designaverit Ioannes: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. & Theodorum, qui dicit, *Unâ ex duobus vicibus, si gam Aleâ numerum imperatorum: aut etiam unâ ex tribus, unâ ex quatuor*, &c. summam differentiam invenio. Arsenius, quando unâ ex pluribus vicibus, se divinatorum pollicetur, pericula errando diminuit, quod non facit Theodorus, quem manent æqualia post errores pericula. Nam Arsenius in primâ Divinatione dicit, *Ioannes designavit litteram A.* & obnoxius fuit 5. modis errandi; & unico dicendi verum. Ergo 5. periculis. Ejus igitur, spes ad timorem se habuit, ut 1. ad 5. Ergo, si vincat, quinqueplum lucrari debebit. Igitur, si veritatem tetigit divinando, lucratus est pretium: nempe, 30. arcos contra 6. quos exposuit. Si erraverit: sit doctior: & non proponat amplius litteram A, sed B. Ergo in secundâ Divinatione habebit tantummodò 4. pericula: & duos modos non errandi: Ergo spem ad timorem, ut 1. ad 2. Ergo, si exponat 12. crit 24. lucraturus. Si adhuc erraverit, reddetur doctior, & exclusus literis A. & B. ager de 4. reliquis: adeoque subire poterit etiam errandi pericula: habebitque spem ad timorem, ut 1. ad 1. Unde, si exponat 18. etiam 18. expectare debet. Et sic deinceps, ut in Tabulâ Columna 3. præ se fere. *Divinatori*

Sagittarium accense; non enim in secundâ explosione, aut in tertiâ tanto subest periculo, quanto in primâ: quoniam ab errore ipso monitus, si elius, quā debuisse, explosit, manum deprimis; si minimum inclinatus in dexteram, leviorum flectit: quam ob rem, errando, & errando, errorisque recognoscendo, errandi pericula imminuit. At hæc omnia in tessericis locum non habent. Cubio quinarium: v. gr. jubebaris exprimere: alebatis spe, ut 1. ad 5. Ergo 5. periculis eras obnoxius. At expressisti quaternarium, cum quinarium volebas. Scis te errasse: hæc autem ipsa erroris admissi notitia, non imminuit periculum: nam secundo jactu etiam poteris quaternarium exprimere: imò etiam tertio, quarto, & quinto. Ergo, si Divinator (ut nihil de Sagittario dicam) primâ vice habuit periculum, ut 5. secundâ, ut 4. tertiâ, ut 3. &c. Aleator primâ vice habuit periculum, ut 5. secundâ, ut 5. tertiâ, ut 5. & sic in posterum, semper, ut 5. illum enim errores admissi non juvant, ut periculum errandi minuat.



ARTICVLVS IV.

De ludō META-ÆKALA, ultra decem, qui ab Hispanis vocatur Passa-diez.

¶ Num. LXXIV.



ST lusus in Hispaniâ, & Italiâ communis, quem *el Passa-diez* nominamus: in quo, quia malunt lusores aleam jaccere, quam invitare (*Hisp. embidar*) utriusque conditio aleam projicientis, an verò invitantis sit securior, inquiris. Et ego, ut tuæ curiositati satisfaciam, ne fortè in aliquâ ætremus circumstantiâ, ludum ipsum describo.

Possunt plures colludere: Ponc esse quatuor, qui conveniunt. Suntu Aufridus, Clucius, Daphnius, & Ballacurius. Apud quos primò, quæritur, Quis debeat aleam jacere? Quod definit ipsa alea; nam secundum puncta, quæ singuli expressebunt, sedent.

Ergo,

Ergo, qui plura puncta jecit, & est præcedentiam promeritus, (sit hodie Ballacurius) sumit aleam: Illius est respondere, & cæterorum invitare. *Expono unum aureum*, ait Clucius: *Expono quatuor*, ait Aufidius, *Expono quinque*, Daplinius: & singulis respondet Ballacurius, *Acceptio*. Si vineat Ballacurius, totam hanc pecuniam lucratur: & si vincatur, quantum singuli in mensam deposuerunt, refundit. Consilio dico *deposuerunt*: quoniam memoria est fallax, & esset contentionum occasio, siqui invitavit ad quatuor (*Hispan. el que innidó quatro*) postea, ad octo se invitasse diceret. Hanc ergo ob rem, pecunia ipsa exponitur, quæ non permittet aliquem, aut errare, aut decipere. Projiciet Ballacurius tesseras, quamdiu omnes conatationes acceptet: si autem aliquam non acceptet, priores accipiat, & nondum ab alea directas amittit, solvit; tesseraeque ad sequentem transmittit.

¶ Num. LXXV.

Tesseræ sunt tres, & semper hac lege reguntur. Si dua tessera non habeant puncta aequalia, jactus est nullus, & neutri parti faves, aut præjudicas: si verò contrà, due tessera habeant puncta aequalia (puta, si utraque habeat 4. aut utraque 5.) tunc jactus est validus: & si omnium tesserarum puncta summi sumpta, denarium superent, qui jactis eas, lucratur: si autem non superent denarium, perdit: nam tantummodo lucratur, cum superant.

Modò inquirunt, An lusus hic æqualis sit? An, ut est hodie comparatus, illi, qui jactis aleam, faveat, & cæteris iniquus sit?

Vt ob oculos habeas responsum, modo Tabellam sequentem, in qua sunt omnes possibiles combinationes.

A	1	2	3	4	5	6 B
1.1	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
2.2	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
3.3	VII.	VIII.	IX.	X.	11	12
4.4	IX.	X.	11	12	13	14
5.5	11	12	13	14	15	16
6.6	13	14	15	16	17	18

Prima Columna, ab A deorsum duas tesseras, quæ habet puncta aequalia, exhibet. In fronte ab A in B tertiæ tesserae puncta ponuntur: & angulus communis numeri: cum om-

nium trium tesserarum præ se fert: quibus non superet Denarium, literis Romanis exprimitur; si superet, characteribus Agarensi signatur. Ergo jactus utiles sunt 36. quorum 18. alteri parti, & 18. alteri parti favent. Ergo ludus æqualissimus est.

¶ Num. LXXVI.

Sed quid dicemus de jactu, in quo omnes tres tesserae eadem exhibent puncta? Hispani, & Itali hanc circumstantiam non morantur: solum enim considerant, an Denarium superent, vel non superent. Belgæ excellentiam in trium æqualitate suspiciunt, & dum volunt Religiosi videri, jactum hunc, (in quo æqualia puncta omnes tres tesserae proponunt) *Raisel* vocant, putantque Nomenclatorem, vocem hanc à Raphaëlis nomine deduxisse, & per ambages, verba illa, *Tres vidis, & unum adoravit*, adducunt. Et quia à nominibus propriis Græci Latineque verba interdum derivant, unde illud, *Aut Plato philonizans*, aut *Philolaonizans*, ex voce *Raisel* verbum *Raiselen* extraxerunt, quod ludere hoc ludo significat: unde dicere solent, *Willem wy raiselen*. Volumus ne nos recreare ludo *raisel*? Et sic memores Dei, & Angelorum, ludunt. Non hinc eos carpo, si ludus universim sumatur: quoniam sobriè susceperis actus virtutis est; & si cætera adsint, à summo Numine coronabitur: ut superius ostendi. Non est irreverentia in luso Orationes exponere, ita, ut victus orare pro victore teneatur: nam, si ad majorem Dei gloriam ludimus, etiam pro sanctæ victoriæ præmio possumus orationes exponere. Interim, si agamus de Alea, specialis difficultas succurrit: nam Alea usi sunt milites, ut super Domini Nostri Iesu Christi tunicam mitterent sortem. Et hanc ob rem, censetur apud Christianos indecens; & sunt multæ Religiosorum, Regum, & Principum leges, quibus illa interdicitur: unde, ut moderatissime loquar, dicam esse simul bonum, & malum, actum illum, quo tres tesseras Belgæ æquali punctorum numero signatas ob Dei Trini memoriam honorat, & prærogativis suffulcit: quam Censuram ad actum cum extendo, quo Iustinus Quinarium antefert Sepenario; quia Christi Domini, & Redemptoris nostri recenset vulnera.

¶ Num. LXXVII.

Cæterum, quidquid sit de Theologia, jactus hos graviter condemnat Arithmetica: nam

nam in Aleorum ludo Quinarius, & Septenarius sunt felicitatis, & securitatis inæqualis: nam ille, si utamur duobus tesseriis, quatuor, sex iste modis jacitur: ergo majori spe Septenarium semper expectare poterimus. Præterea Belgæ, cum jactum (*Raïfel*) quia trium tesserarum unitatem, seu æqualitatem exhibet, triumphare jubent, ludi æquitatem in iniquitatem converterunt. Si enim jactus ille (*Raïfel*) triumphat, vincitque, ludus sit inæqualis: propitius ei, qui jactit aleam, cæteris perniciosus. Quod clarissimè ostendo. Sic discuro. In Hispaniâ, & Italiâ hujus ludi æqualitatem, adeoque æquitatem laudamus. Ergo, si aliquid alterare vult Belgæ, præstare debet, quin æqualitati præjudicet: & non præjudicabit, si quot infausos jactus faustos esse voluerit, tot contra faustos infausos accensere præcipiat. At nullum felicem gloriâ privar, & tamen coronat aliquos infelices; ergo partialis est: & ludum alias pulchrum, corrumpit. Jactus (*Raïfels*) de quibus loquimur, sunt hi.

1.1.1. dant 3 || 4.4.4. dant 12.

2.2.2. dant 6 || 5.5.5. dant 15.

3.3.3. dant 9 || 6.6.6. dant 18.

Ergo, si tres (*Raïfels*) priores (videlicet, 1.1.1. & 2.2.2. & 3.3.3.) esse fausti dicantur, habebit, qui aleam jactit 21. modos lucrandi, & 15. tantum perdendi.

Tametsi latrunculorum ludus ab industria, & non à fortunâ dependeat, quia tamen in Combinatione consistit, & à Viris magnis exercetur, qui de illo scripsere, legantur.

NOTA.

¶ Num. LXXVIII.

DVM hoc Syntagma Perillustri Domino N. Viro Eruditissimo communicarem, ostendit etiam mihi ingeniosam quamdam, de eodem argumento Diatribam, quam à Christiano Severino Longomontano fuisse scriptam putabat, & quia est curiosa, & brevis, debuit huic Quæstioni subungi: & ideo maxime, quia per Algebrae labyrinthos excurrit, ut magno molimine expediat Controversias, quas nos brevius, clarius, & facilius decidimus.

Et quidem cum hanc Diatribam legi, D. Arizæ de Salazar non meminisse non potui, qui, cum semel importunè amicorum preci-

bis cogeretur, ut chartis pictis (Hispanice *los naipes*) luderet, has dabit, cum illas deberet, & rogatus, An seriò faceret? respondit, *Tam repugnare, Canem latrare intellectualiter, quam Hominem ludere seriò*, ludus enim eò tendit, ut resumantur vires, & recreetur animus, quem presserant, & tantum non opprimebant negotia seria. Nam, si seriò ludere deberemus, & subtiliter in jocis discurrere, non transiremus ex curis ad animi relaxationem, sed ex negotiis ad negotia, ex studio ad studium, & ex curis ad curas. Hoc excursu D. Salazar ridebat omnes ludorum leges, volebatque, qui ludere dicuntur, esse exleges; aut, si observare leges debeant, non dici ludere, sed seriò agere. Et quid, quæso, diceret, qui communes, & universis notas, ludorum leges nolebat observare, aut addiscere, si libros Juniorum de hoc argumento legeret, inter quos duo (*uno del juego del Alxerès, y otro del juego del Hombre*) à subtilitate laudantur? Quid, si incidere in hanc Diatribam, in quâ simplicissimi talorum numeri, quos vel analphabetos se intelligere putat, ad Algebræ tribunalia vocantur, & de lusoriis jactibus ipsimet Arithmeticæ subtilissimæ Scientiæ, reddere rationem juberetur? Quid, si Theologos legeret in sententiis divitis, & adversas divisos, qui se dissertatione seriâ, & contentiosâ vexant, ut pronunciant, quomodo tutâ conscientiâ possint homines ludere, joculari, pugiari?

Porro, definiunt Veteres esse hominem, *Animal rationale mortale*, sanè animal, ut sciat, se non esse ex ære fusum, aut ex ferro conflatum, sed ex ossibus, & carne constructum: & quia, *Quod caret alternâ requie, durabile non est*: se aliquando debere fruisi otio, & labore ordinario cessare. Porro, *rationale*, ut cognoscat, se sicut ex rationis præscripto operari, sic etiam juxta ejusdem rationis dictamen, & non aliter ab opere cessare debere, & juxta rationis etiam leges animum relevare. Tandem *mortale*, ut se moritutum esse supponens, sine proximi injuriâ operetur, aut quiescat: ut non otiosè otietur, nam de omni otioso actu, immò etiam verbo, ratio est à Iudice supremo exigenda.

Sanè ludus, in quo non agitur de pretio, nec de proximi injuriâ, ludus est. Vt habeat Arithmeticas, aut etiam Philosophicas leges, Theologiæ non videtur subesse; unde

D d

lib. 10.

libr. 10. *Ethic.* cap. 6. Plato, scitè, & fortè Salazari consonans. *Multum studii, curaque ponere, & labore ferre, ut ludas, stultum quiddam, & puerile est.* Verùm enim verò, quando Concertatio intercurrit, pecunia exponitur, seria res est, & de Iustitiâ observandâ, aut violandâ tractatur. Non ergo perfunctoriè debet ludere, qui ludendo poterit ex malitiâ, aut errore proximo inferre injuriam, & incurere obligationem restituendi. Ergo laudandi sunt Theologi, qui de ludo scripserunt, docueruntque, quomodo Homo possit animi refricare, ut *animal*, quin prudentiæ, quam, ut *rationalis* habere debet, oblit: & circumspiciendi, quam habere debet *moriturnus*, deficiat. Et, quia Theologia non sufficit, ut controversiæ hæc in particulari expendatur, laudandi Mathematici sunt, qui illam suâ industriâ, & ingenio juverunt; & inter alios ille, qui calamo subtili, & felici ad Algebrae Metatheticos Canones sequentes Positiones scripsit.



DIATRIBE

De Ratiociniis in Aleâ.

¶ Num LXXIX.



Tii lusionum, quas sola fors moderatur, incerti solent esse eventus, atamen in his, quanto quis ad vincendum, quam perdendum propior sit, certam semper habet determinationem.

Vt, si quis primo jactu unâ tessellâ senarium jacere contendat, incertum quidem, an vincet; at quantum verisimilius sit eum perdere, quam vincere, reipsâ definitum est, calculoq; subducitur. Ira quoque, si cum aliquo certem hac ratione, ut æternis lusibus constet victoria, atque ego jam unum lusum vicerim, incertum adhuc uter nostrum prior tertii victor sit evasurus. Verùm quanti expectatio mea, & contra quanti illius, æstimari debeat, certissimo ratiocinio consequi licet, atq; hinc definire, si ludum uti est imperfectum linquere inter nos conveniret, quantum major portio ejus, quod depositum est mihi, quam

adversario meo tribuenda esset: vel etiam, si quis in locum fortemque meam succedere cupiat, quo pretio me eam ipsi vendere æquum sit. Atque hinc innumeræ quæstiones exoriri possunt inter duos, tres, pluresve collutores. Cùmque minimè vulgaris sit hujusmodi supputatio, & sæpè utiliter adhibeatur, breviter hic, quâ ratione, aut methodo expedienda sit, exponam, ac deinde etiam, quæ ad aleam, sive tesseras propriè pertinent, explicabo.

Hoc autem utrobique utar fundamento: nimirum, in aleæ ludo tantæ æstimandam esse, cujusque sortem, seu expectationem ad aliquid obtinendum, quantum si habeat, possit denuò ad similem sortem, sive expectationem pervenire, æquâ conditione certans. Vt, exempli gratiâ, si quis me infcio alterâ manu 3 solidos occultet, alterâ 7 solidos, mihiq; optionem det ex utriâ manu solidos accipere malim; hoc tantundem mihi valere dico, ac si 5 solidi mihi dentur. Quoniam quinque solidos habens, denuò eò pervenire possum, ut æquam expectationem nanciscar ad 3 vel 7 solidos obtinendos: idque æquo lusu contendens.

PROPOSITIO I.

SI a vel b expectem, quorum utrumvis aequè facile mihi obtinere possit, expectatio mea dicenda est valere $\frac{a+b}{2}$.

Ad hanc regulam non solum demonstrandam, verùm etiam primitus eruendam posito x pro eo, quod æquivalet expectationi meæ, oportet me, quum x habeo, rursus ad similem sortem pervenire posse, æquâ conditione certantem. Ponatur itaque lusus esse talis, ut cum altero certem hac conditione, ut quisque deponat x, ac ut victor victo traditurus sit a. Hic autem lusus justus est, & patet me hac ratione æquam habere sortem ad obtinendum a, si lusum perdam, scilicet: aut $2x - a$, si vincam: tum enim obtineo 2x, id est, quod depositum est, de quo alteri erogandum est a. Quòd si autem $2x - a$ tantundem valeret, atque b, æqua mihi fors obtingeret ad a, quâ ad b. Pono itaq; $2x - a = ob$, & sit $x = \frac{a+b}{2}$ pro valore meæ expectationis. Cujus demonstratio facilis est. Etenim, habens

habens $\frac{a+b}{2}$ possum cum alio certare, qui

etiam $\frac{a+b}{2}$ deponere volet, hac conditione,

ut vincens victo sit traditurus a . Quâ ratione similis expectatio mihi obtinget ad obtinendum a , si perdam, aut ad obtinendum b , si vincam; tum enim obtineo $a+b$, id, nempe, quod depositum est, alteriq; inde concedo a .

In numeris. Si ad 3 vel 7 æqua fors mihi obtingat, tum expectatio mea per hanc Propositionem valet 5; & certum est me 5 habentem rursus ad eandem expectationem pervenire posse. Si enim cum alio certans 5 deponam, atque ille similiter 5 deponat, hæc conditione, ut, qui vincit, alteri sit daturus 3: erit hic lusus omninò iustus, & patet mihi æquam obtingere sortem ad obtinendum 3, si perdam, aut 7, si vincam: quoniam tunc obtineo 10, de quo alteri concedo 3.

PROPOSITIO II.

Si a, b, c vel c expectem, quorum unumquodq; pari facilitate mihi obtingere possit, expectatio mea æstimanda est $\frac{a+b+c}{3}$.

Ad quod rursus inveniendum, ponatur, ut ante, x pro valore expectationis meæ. Oportet ergo me, cum x habeo, ad eandem expectationem pervenire posse iusto lusu. Ponatur lusus esse talis, ut cum duobus aliis ludam hæc conditione, ut quisque nostrum trium deponat x , & ut cum uno hoc pactum aggrediar, si ipse victor evadat, mihi sit daturus b , & ego ipsi traditurus sim b , si idem mihi obtingat. Cum altero autem hanc ineam conditionem, ut ille ludum vincens mihi traditurus sit c , aut ego ipsi sim daturus c , si ego vincam. Et patet hunc ludum iustum esse. Æquam autem hæc ratione sortem habeo ad obtinendum b , si nimirum, primus vincat, aut c , si secundus vineat, aut etiam $3x - b - c$, si ego vineam; tunc enim obrineo $3x$, quod depositum est, de quo uni concedo b , & alteri c . Quòd si $3x - b - c$ æquale fuerit ipsi a , eadem mihi obtingeret expectatio ad obtinendum a , quæ ad b , aut ad c . Pono itaque $3x - b - c = a$, & fit $x = \frac{a+b+c}{3}$ pro valore meæ expectationis. Eodem modo invenitur, si ad a , b , c , aut ad a æqua fors mihi obtingat,

id tanti valoris esse, quanti $\frac{a+b+c+d}{4}$. Atq; ita porro.

PROPOSITIO III.

Si numerus casuum, quibus mihi eveniet a , sit p , numerus autem casuum, quibus mihi eveniet b sit q , sumendo omnes casus æquè in prælii esse: expectatio mea valebit $\frac{pa-pq}{p+q}$.

Ad hanc regulam eruendam, ponatur rursus x pro valore expectationis meæ: ergo oportet me, cum x habeo, ad eandem expectationem pervenire posse, ut ante, iusto lusu. Ad hoc autem tot collutores sumam, ut unà mecum numerum ipsius $p+q$ efficiant, quorum deponat quisque x ita, ut depositum sit $px+qx$, & quisq; libi ludat æquæ expectatione ad vincendum. Porro, cum tot ex hisce collutoribus, quot indicat numerus q , sigillatim hoc pactum inibo, ut eorum, qui vincat mihi, sit daturus b , aut ego contra ipsi idem b , si vincam. Similiter cum reliquis collutoribus, constitutibus $p - 1$ sigillatim hanc conditionem aggrediar, ut eorum, quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus a , & ego tantundem (a scilicet) ipsi, si ego vincam. Et patet hunc lufum hæc conditione iustum esse, nemine videlicet injuriam patiente. Deinde patet me nunc q expectationis habere ad b , & $p - 1$ expectationes ad a , & 1 expectationem (me, nempe, vincente) ad $px+qx - bq - ap+a$, tunc enim obtineo $px+qx$, id, quod depositum est, de quo tradere debeo b unicuique q lusorum, & a unicuique $p - 1$ lusorum, quæ simul conficiunt $ab+pa - a$. Si itaq; $qx+bx - bq - ap+a$ æquale esset ipsi a , haberem p expectationes ad a , (quandoquidem jam $p - 1$ expectationes ad id habebam) & q expectationes ad b , & sic ad priorem meam expectationem rursus pervenissem. Quocirca porro $px+qx - bq - ap+a = a$, & fit $x = \frac{ap-bq}{p+q}$

pro valore expectationis meæ, omninò, ut in initio positum fuit.

In numeris. Si 3 mihi expectationes forent ad 1, & 2 expectationes ad 8, haberem per hanc regulam tantundem, ac 11. Et facile est ostendere, me, si 11 habeam, rursus ad eandem expectationem pervenire posse.

D d 2 Ludens

Ludens enim contra 4 alios, & quisque nostrum quinque dependens 11, cum duobus ex illis sigillatim pactum inibo, ut horum, qui vincat, mihi sit daturus 8, aut ego ipsi idem 8, si vincam. Similiter cum duobus reliquis, ut eorum quisque, qui ludum vincit, mihi sit daturus 13, aut ego ipsi tantundem, si ego vincam. Qui quidem lusus iustus est. Et pater me hoc modo duas habere expectationes ad 8, nimirum, si alteruter eorum, qui mihi 8 promiserunt, vincat, & 3 expectationes ad 13, nimirum, si alteruter reliquorum duorum, qui mihi 13 tradere debent, vincat, aut, si ipse ludum vincam: ego enim ludum vincens obtineo depositum, id est, 55, de quo unicuique duorum tradere debeo 13, & unicuique reliquorum duorum 8, ita, ut & mihi relinquantur 13.

PROPOSITIO IV.

VT igitur ad primam propositam quasiomem veniamus, nimirum, de faciendâ distributione inter diversos collutores, quando eorum sortes inaequales sunt, opus est, ut à facillioribus incipiamus.

Sumpto itaq; me cum aliquo certare, hoc pacto: ut, qui prius rer vicerit, quod depositum est, lucretur, & me jam bis vicisse, alterum verò semel. Scire cupio, si lufum profectum qui non velimus, sed pecuniam, de quâ certamus, prout æquum est, partiri, quantum ejus mihi obtingeret.

Primo, considerare oportet lufus, qui utrobique deficiunt. Certum enim est, si inter nos convenerit, verbi gratiâ, ut, quod depositum est, lucretur is, qui prius vigesies vicerit, & ego decies, & novies vicerò, at alter decies, & octies, tantò meliorem fore eo casu sortem meam, quantò hic melior est, ubi à tribus lufibus binos consequutus sum, ille verò unum duntaxat: quia, nimirum, utrobique mihi unus tantummodò lufus, sed ipsi duo deficiunt.

Porrò, ad inveniendum quanta pars utriusque debeatur, advertendum est, quid fieret, si in lufu pergeremus. Certum enim est, si primum ludum vincerem, me præscriptum numerum implendum, & omne depositum consecuturum, id, quod vocetur a . Quod, si autem alter primum ludum vinceret, tunc equata utriusque fors foret, (quippe utrique uno adhuc defi-

ciente ludo,) adeòq; cederet cuique $\frac{1}{2}a$. Manifestum autem est me equâ habere sortem ad primum ludum vincendum, aut perdendū ita, ut mihi nunc æqua sit expectatio ad obtinendum a , aut $\frac{1}{2}a$: quod ipsum per primâ Propositionem tantum est, ac, si utriusque sortis dimidium, id est, $\frac{1}{4}a$, haberem; & relinquitur

alteri meo collutori $\frac{1}{4}a$, quæ ipsius portio statim ab initio eodem modo reperiri potuisset. Vnde patet, cum, qui ludum meum in se recipere vellet, mihi $\frac{1}{4}a$ pro eo tradere debere; ac proinde semper tria contra unum depondere cum posse, qui unum ludum vincere contendat, priusquàm alter duos vincat.

PROPOSITIO V.

Ponamus unum mihi deficere ludum, & collutori meo tres lufus. Oportet hic facere distributionem.

Advertamus itaq; rursus, in quo effemus statu, si ego, vel ipse primum vinceret lufum. Si ego vincerem, obtinerem depositum, id est, a ; quod, si autem ille primum ludum vinceret, deficerent ipsi duo lufus, & mihi unus; ac proinde in eodem statu effemus, qui in præcedenti Propositione positus fuit, mihiq; obtingeret $\frac{1}{4}a$, ut ibi ostensum est. Itaque pa-

ri facilitate, vel a mihi obtinget, vel $\frac{1}{4}a$, id, quod tantum est, per primam Propositionem, ac $\frac{7}{4}a$. Et relinquitur $\frac{1}{4}a$ collutori meo ita, ut mea fors ad sortem illius se habeat, sicut 7 ad 1.

Quemadmodum autem ad hunc calculum requisitus est præcedens, ita rursus hinc infertur sequenti: nimirum, si ponamus mihi unum ludū deficere, & collutori meo quatuor lufus. Et invenitur eodem modo, mihi deberi $\frac{15}{16}$ istius, quod depositum est, & ipsi $\frac{1}{16}$.

PROPOSITIO VI.

Ponamus mihi deficere duos lufus, & collutori meo tres lufus.

Fict

Fiet itaque primo lusu; vel, ut mihi unus lusus deficiat, & ipsi tres (unde mihi per præcedentem Propositionem obtinget $\frac{7}{8}a$;) vel, ut cuique nostrum adhuc duo lusus deficiant, unde mihi debetur $\frac{1}{2}a$, quandoquidem sic utriusque fors futura est. Est mihi autem equalis facilitas ad primum ludum vincendum, aut perdendum; ita, ut mihi æqua sit expectatio ad obtinendum $\frac{7}{8}a$, aut $\frac{1}{2}a$, id, quod mihi valet $\frac{7}{16}a$, per primam Propositionem. Et debentur mihi 11 partes ejus, quod depositum est, & collusori meo 5 partes.

PROPOSITIO VII.

Ponamus mihi deficere duos lusus, & collusori meo quatuor.

Fier itaque, ut, si primum ludum vineam, unum ludum vincere debeam, & alter quatuor; vel, si eundem perdam, duos, & alter tres. Ita, ut æqua mihi fors obtingat ad $\frac{17}{16}a$,

aut $\frac{11}{16}a$, id, quod ranrum valet, ac $\frac{17}{16}a$, per primam Propositionem. Vnde patet, eum meliorem habere sortem, qui duos lusus vincere debet, dum alter quatuor, quàm eum, qui unum, dum alter duos. In hoc enim posteriori casu, nimirum, ipsius 1 ad 2, portio mea, per quartam Propositionem, est $\frac{1}{4}a$, quæ minor est, quàm $\frac{17}{16}a$.

PROPOSITIO VIII.

Nunc verò ponamus tres esse collusores, quorum primus, & secundo unus lusus deficiat, sed tertio duo lusus.

Vt igitur, inveniatur primi pars, rursus advertendum est, quid ipsi deberetur, si vel ipse, vel alter reliquorum duorum primum lulum vinceret. Si ipse vinceret, haberet depositum, id, quod sit a . Quòd si secundus vinceret, primus nihil haberet, quoniam secundus sic lusui finem imposuisset. At, si tertius vinceret, runc cuique trium adhuc unus deficeret lusus, ideòque tam primo, quàm utriusque

reliquorum deberetur $\frac{1}{2}a$. Et sit primo una

expectatio ad a , una ad 0 , & una ad $\frac{1}{2}a$, (quandoquidem æquè facillè cōtingere potest cuique trium, ut primum ludum vincat,) quod ipsi tanrundem valet, ac $\frac{4}{9}a$, per secundam Propositionem. Et sit similiter secūdo $\frac{4}{9}a$, & remanet tertio $\frac{1}{9}a$. Cujus pars separatim etiam inveniri potuerat, atque inde reliquorum partes determinari.

PROPOSITIO IX.

Vt tot collusorum, quos quis voluerit, ex quibus uni plures, & alii pauciores lusus deficiunt, cuiusque pars inveniatur, considerandum est, quid illi, cuius partem invenire volumus, deberetur, si vel ipse, vel quislibet reliquorum primum sequentem ludum vinceret. Horum autem partes, si in unam summam colligantur, & aggregatum per numerum collusorum dividatur, quotiens ostendet unius quassitam partem.

Ponamus tres esse collusores A, B, & C, & ipsi A unum ludum deficere, ipsi B duos lusus, & ipsi C similiter duos lusus. Invenire oportet, quid ipsi B, ejus, quod depositum est, debeatur. Id, quod vocetur q .

Primo, examinandum est, quid ipsi B deberetur, si vel ipse, vel A, vel C primum sequentem ludum vinceret.

Si A vinceret, ludo finem imposuisset, ac per consequens ipsi B deberetur 0 . Si ipse B vinceret, deficeret illi adhuc unus lusus, & ipsi A unus lusus, at ipsi C duo lusus. Quocirca ipsi B hoc in casu deberetur $\frac{2}{3}q$, per octavam Propositionem.

Denique, si C primum sequentem ludum vinceret, tunc ipsis A, & C singulis unus deficeret lusus, sed ipsi B duo lusus, ac per consequens ipsi B deberetur $\frac{1}{2}q$, per eandem Propositionem octavā. Nūc autem in unam summam colligendum est, id, quod in tribus hinc casibus ipsi B deberetur: nimirum, 0 , $\frac{2}{3}q$, $\frac{1}{2}q$; quorum summa est $\frac{1}{6}q$. Quod ipsum divi-

sum

sum per 3. numerum collusorem, dat $\frac{4}{3}g$. Quæ ipsius B quæ sita pars est. Demonstratio autem huius patet ex secundâ Propositione. Quoniam enim B æquam habet sortem ad obtinendum $\frac{4}{3}g$, vel $\frac{2}{3}g$, habet per secundam

Propositionem tantundem, ac $\frac{4}{3}g + \frac{2}{3}g$, id est, $\frac{6}{3}g$. Et certum est, hunc divisorem 3

esse numerum collusorem.

Vt autem inveniatur, quid cuiuspiam debeatur in quolibet casu, videlicet, si vel ipse, vel aliquis reliquorum primum sequentem.

ludum vineat: oportet simpliciores casus primo investigare, & horum medio sequentes. Nam sicut hic ultimus casus solvi non potuit priusquam ille octavæ Propositionis calculo subductus esset, in quo deficientes lusus erant 1, 1, 2, ita etiam cuiusque pars supputari nequit in tali casu, ubi deficientes lusus sunt 1, 2, 3, quin primum calculo subductus sit casus deficientium lusuum 1, 2, 2, quemadmodum jam fecimus, & præterea ille, in quo lusus deficientes sunt 1, 1, 3; qui similiter per octavam Propositionem supputari potuisset. Atque hoc quidem pacto consequenter supputare licet casus omnes, qui in sequenti tabulâ comprehenduntur, & infinitos alios.

TABULA PRO TRIBVS COLLVSORIBVS.

Lusus, qui ipsis deficient.	1. 1. 2	1. 2. 2	1. 1. 3	1. 2. 3		
Eorum partes.	4. 4. 1	17. 5. 5	13. 13. 1	19. 6. 2		
	9	27	27	27		
Lusus, qui ipsis deficient.	1. 1. 4	1. 1. 5	1. 2. 4	1. 2. 5		
Eorum partes.	40. 40. 1	121. 121. 1	178. 58. 7	542. 179. 8		
	81	243	243	729		
Lusus, qui ipsis deficient.	1. 3. 3	1. 3. 4	1. 3. 5			
Eorum partes.	65. 8. 8	616. 82. 31	629. 87. 13			
	81	729	729			
Lusus, qui ipsis deficient.	2. 2. 3	2. 2. 4	2. 2. 5	2. 3. 3	2. 3. 4	2. 3. 5
Eorum partes.	34. 34. 13	338. 338. 53	353. 353. 23	133. 55. 55	451. 195. 83	1433. 635. 119
	81	729	729	243	729	2187

Quod ad tesseras attinet, de iis hæc quæstiones proponi possunt: videlicet, quotâ vice unâ tessera senarium jacere periclitandum sit, aut aliquod reliquorum punctorum. Item quotâ vice duos senarios duabus tesserais, aut tres senarios tribus tesserais jacere sit tentandum. Et plures alie huiusmodi quæstiones.

Ad quas solvendas advertendum est. Primum unius tesserae sex esseactus diversos, quorum quivis æquè facile eveniat. Sumo enim tesserae habere figuram cubi perfectam. Porro, duarum tesseraum 36 esse di-

versosactus, quorum similiter quivis æquè facile obtinere potest. Nam ratione cuiusqueactus unius tesserae potest unus sexactus alterius tesserae simul contingere. Et sexies 6 efficiunt 36actus. Item trium tesseraum esse 216actus diversos. Nam ratione cuiusqueactus duarum tesseraum potest unus sexactus, qui in tertia sunt, evenire. Et sexies 36 efficiunt 216actus. Eodem modo patet, quatuor tesseraumactus esse sexies 216, id est, 1296; atque sic ulteriusactus quolibet tesseraum supputari posse, sumendo

do semper pro accessione unius tessere sexies jactus præcedentis.

Poriò notandum, duarum tesserarum unum duntaxat esse jactum, qui 2, aur 12 puncta efficiat, duos verò jactus, qui 3, aur 11 puncta efficiant. Si enim tesseras vocemus A & B, patet, ad 3 puncta jacienda in A unum, & in B duo, vel in B unum, & in A duo puncta, reperiri posse. Similiter ad 11 puncta jacienda in A quinque, & in B sex, vel in A sex, & in B quinque puncta patere posse. Quatuor punctorum tres sunt jactus, videlicet, ipsius A 1, & B 3 puncta; vel ipsius A 3, & B 1 punctum; vel ipsius A 2, & B 2 puncta.

Decem punctorum similiter tres sunt jactus.

Quinque, vel novem punctorum quatuor sunt jactus.

Sex, vel octo punctorum quinque sunt jactus.

Septem punctorum sex sunt jactus.

In tribus tesseris	3 vel 18	pūctorum reperiūtur	1	} jactus.
	4 vel 17		3	
	5 vel 16		6	
	6 vel 15		10	
	7 vel 14		15	
	8 vel 13		21	
	9 vel 12		25	
	10 vel 11		27	

PROPOSITIO X.

Invenire, quot vicibus suscipere quis possit, ut una tessera 6 puncta jacias.

Siquis primâ vice senarium jacere contendat, apparet unum esse casum, quo vincat, habeatque id, quod pignoris loco depositum est; quinque verò esse casus, quibus perdat, & nihil habeat. Sunt enim 5 jactus contra ipsum, & tantum unus pro ipso. Quod autem depositum est, vocetur a . Est itaque ipsi unica expectatio ab obtinendâ a , sed quinque ab obtinendum oïd, quod per secundam Propositionem tantundem valet, ac $\frac{1}{6}a$. Et manet

pro eo, qui ipsi hunc casum offert $\frac{1}{6}a$. Ita, ut tantummodò 1 contra 5 deponere possit, qui primâ vice suscipere velit.

Qui duabus vicibus semel senarium jacere certet, fors ejus hoc pacto computatur. Si pri-

mâ vice 6 jacias, obtinet a . Si diversum eveniat, unus ipsi restat jactus, qui ex præcedenti tantum valet, quantum $\frac{1}{6}a$. Atqui, ut primâ vice 6 jacias, unus tantum casus est, & quinque casus, quibus diversum eveniat. Itaque ab initio unus casus est, qui det ipsi a ; & quinque, qui dent $\frac{1}{6}a$, id, quod per secundam Propositionem valet $\frac{11}{36}a$. Vnde contra

certati lusori cedit reliquum $\frac{25}{36}a$; adeò, ut fors utriusque, sive æstimatio expectationis eam fervet rationem, quam 11 ad 25; id est, minus, quàm 1 ad 2.

Hinc eodem modo calculo subducitur, quòd fors ejus, qui tribus vicibus semel senarium jacere suscipit, si futura $\frac{91}{216}a$; ita, ut 91 contra 125 deponere possit, id est, paulò minus, quàm 3 ad 4.

Qui quatuor vicibus idem suscipit, fors ejus est $\frac{671}{1296}a$; ita, ut 671 contra 625 deponere possit, id est, plùs, quàm 1 ad 1.

Qui quinque vicibus idem suscipit, fors ejus est $\frac{4651}{7776}a$, & potest 4651 contra 3125 deponere; id est, paulò minus, quàm 3 ad 2.

Qui sex vicibus idem suscipit, fors ejus est $\frac{31031}{46656}a$, & potest 31031 contra 15625 deponere; id est, paulò minus, quàm 2 ad 1.

Atque ita consequenter quilibet jactuum numerus inveniri potest. Sed licet majori compendio progredi, ut in sequenti Propositione ostenderetur; sine quo calculus aliàs multò prolisior foret.

PROPOSITIO XI.

Invenire, quot vicibus suscipere quis possit, ut duabus tesseris 12 puncta jacias.

Siquis primâ vice duos senarios jacere contendat, apparet unum esse casum, quo vincat, id est, ad obtinendum a ; & 35 esse casus, quibus perdat, sive nihil habeat, quoniam 36 sunt jactus. Itaque habet, per secundam Propositionem $\frac{1}{36}a$.

Qui duabus vicibus idem suscipit, si primâ

mā vice duos senarios jaciāt, obtinebit a ; si verō primā vice diversū eveniat, unus ipsi restat jactus, id, quod ipsi, per illud, quod jam dictum est, valet $\frac{71}{1196}a$.

Atqui, ut primā vice duos senarios jaciāt, unus tantum est casus, sed 35 casus, quibus diversum eveniat. Itaque ab initio unus casus est, qui det ipsi a , & 35, qui dent $\frac{71}{1196}a$; id, quod per secundam Propositionem valet $\frac{71}{1196}a$. Et remanet contra certanti $\frac{1196}{1196}a$.

Ex his invenire licet, qualis sit ei fors, aut pars, qui idem suscipit quaternis jactibus, praterendo casum eum, eum quis illud ternis jactibus suscipit.

Etenim, qui quatuor vicibus duos senarios jacere contendit, si illud primā, aut secundā vice faciat, obtinet a ; sin minū, restant ipsi duo jactus, qui per illud, quod superius dictum est, valent $\frac{71}{1196}a$. Sed propter

eandem rationem habet etiam 71 casus, ut ex duobus primis jactibus semel duos senarios jaciāt, contra 1225 casus, quibus diversum eveniat. Habet itaque ab initio 71 casus, qui ipsi dent a , & 1225 casus, qui dēt ipsi $\frac{71}{1196}a$.

Quod ipsi per secundam Propositionem valet $\frac{178991}{1679616}a$. Et remanet cōtra certanti $\frac{1500625}{1679616}a$.

Id, quod ostendit eorum sortes esse ad se invicem, ut 178991 ad 1500625.

E quibus porò eadem ratione invenitur expectatio ejus, qui 8 vicibus semel duos senarios jacere certat. Ac inde rursus expectatio ejus, qui idem suscipit 16 vicibus. Atque ex hujus expectatione, ut etiam ex expectatione illius, qui istud 8 vicibus suscipit, invenitur expectatio ejus, qui illud 24 vicibus in se recipit. In quā operatione, quoniam præcipuè quæritur, in quo numero jactuum æqualis fors incipiat, inter eum, qui id suscipit, & eum, qui offert, licebit à numeris, qui alioquin in immensum excreverent, posteriores aliquot characteres auferre. Atque ita quidem reperio ei, qui illud 24 vicibus suscipit, adhuc aliquid deficere; tumquē demum eum poriorē conditionem inire, cum 25 actibus aggreditur.

PROPOSITIO XII.

Invenire quot tesseriis suscipere quis possit, ut primā vice duos senarios jaciāt.

Hoc autem tantundem est, ac, si quis scire velit, quoto jactu quispiam unā tessera suscipere possit, ut bis senarium jaciāt. Quod, si quis duobus jactibus suscipret, obtingeret ei, per ea, quæ ante ostensa sunt $\frac{1}{36}a$. Qui il-

lud tribus jactibus in se reciperet, si primus ejus jactus senarius non foret, haberet adhuc duos jactus, quorum uterque senarius esset, deberet, id, quod tantundem valet dictum est, ac $\frac{1}{36}a$. At verò, primo ejus jactu existente

senario, opus est, ut ex duobus jactibus non nisi semel senarium jaciāt. Quod per 10 Propositionem tantundem valet, ac si $\frac{11}{36}a$ haberet. Atqui, certum est ipsum unum habere casum, quo primā vice senarium jaciāt, & quinque casus, quibus diversum eveniat. Habet itaque ab initio unum casum ad $\frac{11}{36}a$, & 5

casus ad $\frac{1}{36}a$, id, quod per secundam Proposit-

ionem tantundē valet, ac $\frac{16}{117}a$, seu $\frac{3}{17}a$. Hoc pacto assumendo continuè unum jactum ampliùs, invenitur 10 jactibus unā tessera, aut 10 tesseriis primo jactu suscipi posse, ut duo senarii jaciuntur, idque cum lucro.

PROPOSITIO XIII.

Si cum alio ludam duabus tesseriis unum senarium jactum, hac conditione, ut, si senarius eveniat, ego vincam; at ille, si denarius obtingat; si verò quidquam aliud accidat, ut tum id, quod depositum est æqualiter dividamus: Invenire qualis istius pars cuique nostrum debeatur.

Quoniam 36 jactuum, qui duabus tesseriis proveniunt, 6 jactus existunt septem punctorum, & 3 jactus decem punctorum, restant adhuc 27 jactus, qui ludum æquare possunt; id, quod, si fiat, cuique nostrum debetur $\frac{1}{2}a$. Verum, si id non obtingat habeo 6 casus, quibus vincam, id est, ut 4 habeam; & 3 casus, quibus diversum eveniat, nihilque habeam:

beam: id, quod per secundam Propositionem tantundem est, ac si tali casu $\frac{2}{3}a$ haberentur.

Habeo itaque ab initio 27 casus ad $\frac{1}{2}a$, & 9 casus ad $\frac{2}{3}a$, id, quod per secundam Proposi-

tionem, tantundem est, ac $\frac{12}{24}a$. Et remanet

contra certanti $\frac{11}{24}a$.

PROPOSITIO XIV.

Si ego, & alius duobus tesseriis alternatim jaciamus, hac conditione, ut ego vincam sienni, atque septenarium jaciā, ille verò, quam primum senarium jacias; ita videlicet, ut ipsi primum jactum concedam: Invenire rationem meā ad ipsius sortem.

Ponatur, sortem meam valere x , & id, quod depositum est vocari a , cique fors alterius $20a - x$. Et patet, quodcumque ipsius vices jaciendi revertuntur, sortem meam tum rursus debere esse $20x$. At quodcumque meæ vices sunt, ut jaciā, fors mea pluris æstimanda est. Ponatur itaque pro ejus valore y . Iam quoniam ex 36 jactibus reperiuntur 5 in 2 tesseriis, qui collusori meo senarium dare, lususque victorem reddere possunt; & 31 jactus, quibus diversum eveniat, id est, qui meas jaciendi vices promonent: habebo, priusquam jactis, 5 casus ad obtinendum 0, & 31 casus ad obtinendum y , id, quod per tertiam Propositionem valet $\frac{31y}{36}$. Posuimus autem casum meum à principio esse $20x$.

Quocirca erit $\frac{31y}{36}20x$, adeoque $y20\frac{16}{31}x$. Deinde positum fuit, vicibus meis venientibus, sortem meam valere y . Ego verò jacturus, habeo 6 casus ad obtinendum a , quandoquidem 6 jactus reperiuntur 7 punctorum, qui me victorem reddunt; habeoq; 30 casus, quibus vices collusoris mei revertuntur, id est, ut mihi obtineam x , id, quod per tertiam Propositionem valet $\frac{6x+30x}{36}$. Hoc autem cum sit

$20x$, erit, invento, ut ante, $\frac{36x}{31}20x$, $\frac{30x+6a}{36}20\frac{16}{31}x$.

Vnde invenitur $x20\frac{31}{61}a$ valor meæ fortis. Et per consequens collusoris mei erit $\frac{10a}{61}$; ita, ut ratio fortis meæ ad illius sortem sit, ut 31 ad 30.

Coronidis loco subjungantur sequentia Problemata.

Problema I.* A & B unā ludunt duabus tesseriis, hac conditione, ut A vincat, si senarium jaciāt, at B si septenarium jaciāt. A primò unum jactum instituet; deinde B duos jactus consequenter; tum rursus A duos jactus, atque sic deinceps, donec hic, vel ille victor evadat. Quæritur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B? Respondeo, ut 10355 ad 12276.

Problema II.* Tres collusores A, B, & C assumentes 12 calculos, quorum 4 albi, & 8 nigri existunt, ludunt hac conditione: ut, qui primus ipsorum velatis oculis album calculum elegerit, vincat; & ut prima electio sit penès A, secunda penès B, & tertia penès C, & tum sequens rursus penès A, atque sic deinceps alternatim. Quæritur, quænam futura sit ratio illorum sortium?

Problema III.* A certat cum B, quòd ipse ex 40 chartis lusoriis, id est, 10 cujusque speciei, 4 chartas extracturus sit; ita, ut ex unaquaque specie habeat unam. Et invenitur ratio fortis A ad sortem B, ut 1000 ad 8139.

Problema IV.* Assumptis, ut ante, 12 calculis, 4 albis, & 8 nigris, certat A cum B, quòd velatis oculis 7 calculos ex iis exempturus sit, inter quos 3 albi erunt. Quæritur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B.

Problema V.* A & B assumentes singuli 12 nummos ludunt tribus tesseriis hac conditione: ut, si 11 puncta jaciantur, A tradat nummum ipsi B; at, si 14 puncta jaciantur, B tradat nummum ipsi A; & ut ille ludum victurus sit, qui primum omnes habuerit nummos. Et invenitur ratio fortis ipsius A ad sortem ipsius B, ut 244140625 ad 282429536481.

NOTÆ

In præcedentem Diatriben.

¶ Num. LXXX.



Nte Propositionem primam Dubia proponit, propter quæ tota Diatriba scribitur. Primum est de Spei, & Periculi in Aleæ jactu quantitate: hanc enim sequitur pecuniarum proportio, sæpe enim Collusores exponere pecunias inæquales tenentur. Secundum de pecuniæ expositæ divisione, quando inceptus relinquatur ludus. Illud ego Articulo I. & hoc Articulo II. resolvi.

Illæ verba, *Signis me inficio alteri manu 3. solidos occultes, altera 7. solidos: mihiq; optionem des, ex utrâ manu solidos accipere malim: hoc tantum mihi valere dico, ac si 5. solidi mihi darentur*, expensæ sint à me superius §. Circa majorem, ante Artic. I. hoc enim exemplo æqualitas fortunæ probatur, sed erat expendenda inæqualitas: nam hic contra illos agimus, quib; quoniam periculorum inæqualitatem metiri nesciunt, omnia esse æqualia supponunt.



Ad Propof. I. Probat Euclides lineam *mn*. lineis *mo*, & *on* simul sumptis, minorem esse. Illum Sidonius Zeno irridet; nam, si asinus poneretur in *m*, & videret pabulum in *n*, non conficeret iter *mon*, sed rectâ tenderet ex *m* ad *n*. Sed hic Diatribæ Authot, ut ex *m* veniat in *n*, ex *m* vadit in *o*, & ex *o* in *n*. vel attende. Dicit ille. *Si enim cum alio certans 5. deponam, atque ille similiter 5. deponat, hac conditione, ut, qui vincit alteri, sit datus 3. erit hic lusus omnino iustus, & pater mihi equam obtingere sortem ad obtinendum 3. si perdam, aut 7. si vincam: quoniam tunc obtineo 10. de quo alteri concedo 3.* Sunt circumloquia, & ex *m* ad *n* per *o* venit. In hac confectione, non obtineo 3. non 5. non 7. non 10. nam agitur de duobus perdendis, aut lucrandis tan-

tummodò. Si enim 3. adversarius, mihi perdat, necessario est daturus, non expono periculo 5. sed 2: & si ego, quando lucret, sum illi 3. restitutus, non exposuit ille 5. sed 2.

Ad Propof. II. Vide Artic. I. §. Si *Cajus*, nam ibi casum similem accuratè resolutum reperies.

Ad Propof. III. Expectationes, & Pericula, de quibus Author in eâ differit, Ego Artic. cit. §. *Si ludam*, numeravi: ille Spei gradus numerat, cæterum deberet de periculorum numero, & quantitate clariùs agere.

In §. In numeris. Iterum circumloquitur, & circumcurrit: nam instituit ludum inter 5. in quo singuli deponunt 11. Cum duobus prioribus ita pepigi, ut victor victo restituere debeat 8. Ergo, quorum non circumagitur: non enim concertavi cum illis de 11. sed de 3. Postea cum aliis duobus ludu concertatione inversâ (Hispan. *gana-pierde*) nam, si cum adversario ita convenirem, ut victor victo donaturus sit 13. ita conveni, ut redditurus sim symbolum (nempe, 11.) & additurus est. Ergo circumloquitis excisis, contractus est, ut, qui vincat, nil lucretur, sed perdat 2.

Ad Propof. IV. V. VI. VII. VIII. Casus, quos Author hic proponit, & alios similes, Articulo II. clariùs, & faciliùs decidi.

Ad Propof. IX. Si utamur unicâ tessellâ (Hispan. *Si juguemos con un solo dado*) omnes numeri sunt æquè possibiles, & contingentes. Si talo (Græc. *Asiragalo*, Hispan. *la Taba*) quia figura est diversa, aliquæ partes rariùs eminent. * Si utamur duabus tessellis, optimus numerus est 7. Vnde Lusitanorum devotio in Aleâ indiscreta videtur: nam 5. præscindendo à miraculo, est numeris 6. 7. & 8. peior: & à sacratissimis Christi vulneribus in ludo, qui semper cum indecentiâ, (habet enim constantissima Christianorum traditio, de hoc ludi genere intelligi illa Christi apud Psalmistam verba, *Et super vultus meum miserunt sortem*) raro sine peccato, nunquam cum devotione exercetur, non sunt postulanda miracula. * Si denique utamur 3. tessellis, optimi numeri sunt 10. & 11.

Ad Propof. X. XI. De hoc argumento Articulo III. differui.

Ad

Ad Propof. XII. Cafus, qui proponitur, eft impoffibilis, fi de reali certitudine agatur: etfi enim, quis centum adfumat tefferas, non erit de duobus fenariis fecurus. Quid enim vetat, fi centum jaciā tefferas, & nullum fenarium exponam. In Divinatione aliter Fortuna præfcribit: nam, fi fint ſex res, A. B. C. D. E. F. & tu unicam mente concipias, & jubeas, ut ego divinem, quānam ſi ſit te mente concepta? errare primā, ſecundā, &c. vice porero: at, ſi ſexies respondere permittar, ero de victoriā ſecurus, nam deſignando ſingulas ſueceſſivē, neceſſarium erit, ut unā ex ſex vicibus veritatem attingam: at aliter ſuccedit in Alea. Sex habet latera, & ſex numeros. Et, ſi interroges, Quot vicibus, quis debeat illam jicere, ut ſit de Senario ſecurus? reſpondebo verofimilius videri, ut, qui multis vicibus Aleam jicit, ſit aliquando numerum imperatum daturus, quā, qui paucis: interim, ſemper ſubest periculum, & nulla invenitur ſecuritas. Et idem dicito de pluribus tefferis. Nam, ſi primō jactu duos ſenarios reptaſentari jubeas, id fieti poterit facilius, ſi

multræ, quā, ſi paucæ jaciantur: & ſi centum ſint, aliqua moralis certitudo poterit obtineri: at certitudo realis, quæ omne periculum proſcribat, nequidem in millenis haberi poterit.

Ad Propof. XIII. Ludus, qui ibi proponitur, eſt valde inæqualis: nam ſeptenarius eſt numerus melior denario: illum enim dant 1, & 6 (2 & 5) 3 & 4 (4 & 3) 5 & 2 (6 & 1) hoc eſt, ſex jactus: hunc verò 4 & 6 (5 & 5) 6 & 4. hoc eſt, tres jactus. Ergo, ſi duplō plures jactus propitios habet, qui eſt ſeptenarium expreſſurus, debet duplō majorem pecuniæ quantitatem exponere.

Ad Propof. XIV. Senarium dant 1 & 5 (2 & 4) 3 & 3 (4 & 2) 5 & 1. quinque nimirum, jactus: ſeptenarium dabunt ſex jactus: etgo hinc ſumi debet proportio.

Si agatur de præcedentiā, legatur Nota, quam Articulo III. ſubſcripſimus.

Ad Problemata. Adduntur quinque: è quibus ſecundum, & tertium ſolutionem non habent: ſed omnia poſſunt ex his, quæ reſolvimus, Articulo III. decidi.

ARITHMOMANTICA.

Per Combinationem Numerorum divinans.

¶ Num. LXXXI.



ANTIQUA à Græcis dicitur, Facultas, quæ futura, aut occulta prædicat. A Latinis Divinatrix vocatur: quia Dei proprium videtur futura prædicere, & occulta in lucem pro-

ferre. Sed, & prævidendi futura vis à Græcis ΜΕΤΑ, interdum dicitur, quo ſenſu intelligit Ariſtoſelem Cicero de Orat. cum ait. Ariſtoſeles mentis tribuit omnem divinitatem: hoc eſt, Scienriam divinatoriam. Quam doctrinam contrahit libr. de Divin. dicens, Ariſtoſeles eos, qui valetudinis vitio ſurerent, & melancholici dicerentur, cenſebat habere aliquid in animā præſagens, atque divinum. Et

go, teſte Cicetone, Divinum, & Præſagens, apud Ariſtoſelem ſunt idem.

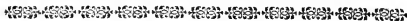
Dividitur Divinatrix Facultas in naturalem, & artificialem: illa eſt virtus humanæ menti ingenta, ad res occultas cognoscendas, hæc labore, & induſtriâ adquiſita. Et quidem duo ex Cicetone teſtimonia produximus: Et ex primo colligo, Ariſtoſelem, dum menti tribuit divinitatem (vim futuroꝝ præſciam) agere de Facultate naturali, nam ſæpè homines præter Regulas, & Artem divinant. Colligo ex ſecundo hanc eandem vim opinionē Ariſtoſelis, non ſolū Arte perfici, ſed morbo intendi.

Ab instrumentis, per quæ fit Divinatio, diverſa nomina ſortitur Mantica: & quia aliqui per Cælum, Sydera, Ignem, Terram, Vndam, Aërem, Fumum, Animalia, &c. di-

Ec 2 vi

vinare dicuntur, hæc Facultas Vnanomantica, Astromantica, Pyromantica, Geomantica, Hydromantica, Aëromantica, Capnomantica, Zoomantica, &c. nuncupatur. Vnde Arithmomantica, illa erit Ars, quæ divinat per numeros. De quâ multa possem scribere, si suppeteret otium: sed, quia impræ-

sentiarum, non scribo de novis argumentis Tractatus, sed, quos olim scripsi, colligo, dabo Quaestiones aliquas, quas diversis temporibus in gratiam amicorum decidi: inter quas primo collocabitur loco, quæ disputat, de Concertationibus Cosmopolitanis, quæ apud Italos est frequentissima.



Q V A E S T I O I.

De Concertationibus, quæ solent institui Cosmopoli.

¶ Num. LXXXII.



Vlti hodie sciti ludunt, (Lector ingeniose, & sincere) qui oblundunt, & ludere volunt videri: sed in ludo agunt seriò, quia scientes, volentesque, concertatores ignorantes, & incautos expo-

liant; & cum de restitutione cogitant, si cogitant, qui ipsis in Quaestione Arithmetico-Theologica securè, & definitivè respondeat, non recipiunt. At dices, multi hodie sunt Arithmetici in Orbe, multi in Mundo Theologi, qui possunt consuli: multi, qui consulantur: ergo proceditur tutà conscientia, quando tot Doctorum permisso; nec enim, huiusmodi Concertationes inibent Magistratus; nec Theologiae Moralis, aut etiam Matheseos Numerariae Professores condemnant. Sed respondeo, Arithmeticos esse paucos in Mundo, paucos Ethicos: hodie enim, homines contenti paucarum Regularum notitiâ, Scientiæ difficilis notitias penitiores non habent: & hodie etiam Theologi dicuntur multi, cum certum sit paucissimis gloriam, competere tanti vocabuli; nam plerique Conclusiones reponunt, & rarò ad fundamenta, & rationes formales asserendi, aut negandi perveniunt. Sed sunt multi in Aulâ, qui scientiæ de Numerorum proportionibus iudicent; sunt in Scholâ multi, qui de Moralitatibus securè, & scientiæ disputent: an idè multi erunt Iudices, qui possint in causâ præsentî definitivè iudicare? Ne crede. Quæstio ista, quæ proponitur, implicat Theologica Arithmetica; & idè, nec ab Arithmetico, nec à Theologo potest decidi, sed

requirit Iudicem, qui Arithmeticam profundè sciat, & Moralem Theologiam radicitus examinaverit. Ergo, quia tibi placuit me consulere, gratias habeo: & ne ingratus amico faventi, & honoranti videar, sumo calumum, & resolutionem Mathematico-Theologicam ita conformare conabor, ut in Theologicis Mathematica inveniatur claritas, & in Mathematicis Theologica inveniatur securitas. Casum ergo, quem mihi proposuisti, repono. In Civitate quâdam (eruditionis gratiâ, appelletur Cosmopolis) quinque erant denominandi Consules: & quia centum erant capaces, (nimirum, omnes digni, & quæcunque exceptione majores) forti commissâ fuit electio; & horum centum perillustrium Virorum nominibus in urnam argenteam, coniectis, oratur Deus, ut dignetur favere, & publico bono prospicere: & producitur quinquennis puer, doli incapax, qui brachio nudo, ne sublit fraudi occasio, coram omnibus, nomina illa singillatim educat: & quinque primi, quorum nomina extracta, ut veri, & legitimi Consules acceptantur à populo.

Occasione Promotionis huiusmodi, Franciscinus, mercator opulentus, & dives, instituit Concertationem publicam hac lege, ut quicumque certare voluerit, symbolum quantum velit, exponat: & quinque ex illis centum nominet: & si ex illis à se denominatis, unicus Cosmopoli fuerit adsumptus, sit symbolum suum recuperaturus: si verò adsumpti fuerint duo, sit recepturus decuplum: si tres, trecentuplum: si quatuor, mille-quincentuplum: & denique, si adsumpti fuerint omnes quinque, recepturus sit decies-millecuplum. Hæc sunt quinque partialis decertationes, in quibus totus lusus consistit. Interim, si adhuc

huc volueris progredi, & non solum quinque Consulum nomina, sed, & ordinem ipsum, prædicere, tuo desiderio Franciscinus se attemperat: & contra unum aureum à te expositum ipse reponit vices-mille. Sed, quia hæc de Consulum ordine Concertatio sepa-

ratur à primâ, quæ in illis quinque capitibus consistit, ut vidimus; nos etiam illam seorsim edisseremus, videlicet Articulo VI. Agamus itaque modò de primâ: & ut illam intelligas, Tabellam subsequentem considera.

Et, si ex denominatis à Colloquio, Cosmopolis promoveantur ad Consulatatum						
Recipit Franciscinus aureos	unus, solvet aureos	duo, solvet au- reos	tres, solvet au- reos	quatuor, solvet aureos	quinque, solvet aureos	Et, si Colloquio ordinem quin- que observave- rit, solvet au- reos
1	1	10	300	1500	10,000	20,000
2	2	20	600	3000	20,000	40,000
3	3	30	900	4500	30,000	60,000
4	4	40	1200	6000	40,000	80,000
5	5	50	1500	7500	50,000	100,000
6	6	60	1800	9000	60,000	120,000
7	7	70	2100	10500	70,000	140,000
8	8	80	2400	12000	80,000	160,000
9	9	90	2700	13500	90,000	180,000
10	10	100	3000	15000	100,000	200,000
11	11	110	3300	16500	110,000	220,000
12	12	120	3600	18000	120,000	240,000

Casu sic in genere posito, quaeritur, *Utrum hæc concertatio sit licita?* Et ratio dubitandi utrimque est: *hinc*, quia debet esse æqualis concertantium conditio; & hic summa, relucet inæqualitas: quæ enim inter unitatem, & myriadem invenitur proportio? quæ enim toleratura est æquitas, ut unum exponas, & decies-millia, aut etiam vices-millia adquiras? *Inde*, quia debet esse æquale perdendi, & lucrandi periculum, & in ejusmodi concertationibus summa invenitur periculorum inæqualitas, quia verosimilius est, quod Concertatores perdant Symbolum, quàm, quod Mercator sit vincendus, & præmium aliquod perfoluturus. His ergo positis: quid sit Iuris in istâ Controversiâ, quaeritur.

Primò igitur, non volo examinare, An Cosmopolis suos Consules fortiri possit? hoc enim non interrogor, & nolo invidiâ plenam controversiam attingere: suppono, nihilominus licere, imò, & nonnunquam expedire, inter dignos dignitates fortiri; at dubitarem, An verè centum digni Consulatu in unâ civitate inveniantur? Multa postulat suprema hæc dignitas, quibus plures Viri probi, & nobiles carere solent; nec enim omnes habent ingenium clarum, promptumque, experientiam legitimam, & passionum, affectuum-

ve expeditum dominium; & tamen sine his tribus virtutibus (morales sint, aut naturales) nemo dignè, vel unicuique pagum gubernat. Ergo viderint Cosmopolitæ, quomodo præcavere possint, ne aliquis indignus, aut insufficientis ad supremum Consulatatum subrepat, & interim nos ad lineam, & concertationem redeamus.

Secundò ajo, non militare hodie contra hunc ludum leges illas universales, quæ servos, filios-familias, minores, religiosos, clericos, conjugatos, &c. arcant ab omni lusu: quia suppono Concertatores, aut ludo exponere, quæ sua sunt: aut illorum, penès quos est indulgere, conscientiâ, & consensu procedere (nec enim volo impræsentiarum de ludo, ut sic differere, sed omnia, quæ doctè in genere à Theologis sunt dicta, supponere; & ad examen hujus Concertationis in specie venire.) Subjungo, nec hujusmodi Concertationem concernere generales eas leges, quæ inhibent ludos, qui non ab industriâ, sed à fortunâ solâ pendent. Fatebor enim ex Iure Canonico (*cap. Clericus 2. & Authent. de Sanctis Episc. §. Interdici mus: de vitâ, & honestate Clericorum*) & Casareo (*leg. aleæ usus: de relig. solet. ff. de aleæ.*) multa posse argumenta deduci: sed, quæ solvantur illic: nam-
usus

usus est optimus legum interpres, & consuetudo, aut has leges exponit, aut illarum rigorem, & severitatem remittit: & siquidem publicè hodie permittitur populo, ut se recree ludis, qui sint merè fortuiti, non est scrupulus habendus ex hoc capite: sed rei natura venit examinanda, & querendum, *An, qui tali modo concertant, fraudem committant, & se opponant directè Decalogo?*

Tertiò requiro, ut Mercator cautionem competentem exhibeat: experientia enim docuit, multos magnâ argenti, aut etiam auri virâ Concertationibus receptâ, aut fugisse, aut cessasse foro; aut negavisse debitum: quod ipsum indiget secundâ consideratione, & debet etiam examinari.

Quartò, noto esse aliquos Franciscino avariores: ubi enim ipse, i. & 10. & 300. & 1,500. & 10,000. & 20,000. compromittit, ut patet ex primâ lineâ Tabellæ præcedentis: alii r. & 8. & 90. & 150. & 400. & 1000. tantum offerunt, alii etiam fortè minus. Ergo, si agamus de Concertatione Franciscini, à fortiori actum erit de omnibus, quæ initæ fuerint magis avaro, & iniquo contractu.



ARTICVLVS I.

Præmittuntur aliqua ante resolutionem cognoscenda.

¶ Num. LXXXIII.



Vidus, est contractus inter duos, aut plures initus, vi cuius victus tenetur rem, aut pretium expositum dare victori: & est triplex: ingeniosus, fortuitus, & mixtus: primus à so-

lâ industriâ pendet; secundus à solâ fortunâ; tertius verò ab utraq. Primi generis sunt Pila, Globus, Pyramides, Latrunculi, &c. secundî, Par, Impar, Taxilli, Sortes: &c. tertii, Alex, Tabulæ regiz, &c. in istis enim dat Fortuna numeros, quibus, qui bene utitur, lucrari poterit: & perdere, qui utatur malè. Omisso igitur primo, & ultimo ludorum genere, de secundò debebo breviter, & clarè disputare. Sit igitur

Prima Conclusio. *Quando concertant duo,*

debet esse conditionum æqualitas, ita, ut non possit alter plus lucrari, quàm alter. Patet: quia inæqualitas in ludo, est iniquitas, & hæc potest evenire bifariam: videlicet, vel in pretio, vel in periculo. Erit in pretio manifesta inæqualitas, si Petrus, & Paulus ludant, *Par, Impar*, istâ lege; ut quoties vincat Petrus, recipiat unum aureum, & quoties vincatur, solvat duos. Erit in periculo inæqualitas, & differentia, si taxillo, qui sex habet facies, & numeros, utatur Petrus, hac lege, ut quoties Senarium (*Venerem* numerum hunc vocabant veteres) v. gr. projecerit, aureum recipiat; & quoties senarium non projecerit, aureum solvat. Est inquam in hoc contractu, in periculo manifesta inæqualitas; nam, cum taxillus sex numeros diversos habeat, Petrus unico modo poterit lucrari solummodò, & quinque modis deficere, & errare: at nulla esset inæqualitas, si cum taxillo *Par-impar* luderent: nam in numeris 1. 2. 3. 4. 5. 6. tot sunt pares, quot impares, & in tanto perdendi periculo constitueretur, qui imparem postularet, numerum, quàm, qui parem.

Secunda Conclusio. *Ille, qui majori periculo perdendi est obnoxius, potest exponere pauciores aureos contra plures, ut una inæqualitas elidat alteram, & insus ad æqualitatem reducatur.* Patet: quia, si lex Concertationis talis sit, ut triplo majori periculo Petrus suam pecuniam exponat, & tamen Paulus triplo majorem pecuniam exponat, quàm Petrus; erit iustus, & æqualis contractus, quia unus aureus cum periculo, ut tria, æquivaleret tribus aureis cum periculo, ut unum: quam ob rem in exemplo posito, quando aliquis ludit taxillo hac lege, ut quoties projiciat numerum postulatorem, aureum adquirat, & quoties erret, aureum perdat; ludus erit iniquus, quia inæqualis. At verò, si ludat hac lege, ut quoties numerum præscriptum præsentet, aureos quinque lucratur, & quoties illum non præsentet, unum perdat, ludus erit legitimus æqualisque: quoniam, si habet quinque modos perdendi, & unum lucrandi, oportet unicuique aureum, exponat contra quinque, ut salvetur æqualitas: idem enim est, ut dicebamus; unum aureum exponere quinque periculis, quàm uni periculo quinque aureos. Præterea agendo de Concertatione Franciscini, notandum est, istum contractum, tamen si realiter sit simplex, virtualiter esse quintupli-

cuplicem. Sed, qui sunt isti quinque partiales contractus? Ostendam: & ut liquidiùs possim, proponam breviter hunc casum.

Contrahat primò, Theodomirus cum Glaucio, & dicat Theodomirus, *Erit Senarius, & non Vnitas*: & Glaucius contrà, *Erit Vnitas, & non Senarius*: & exponat uterque unum aureum. Contrahant secundo sic. Dicat Theodomirus iterum: *Erit Senarius, & non Binaris*, & exponat iterum unum aureum. Dicat tertiò, exposito etiam uno aureo, *Erit Senarius, & non Ternarius*. Et iterum exposito alio aureo, *Erit Senarius, & non Quaternarius*. Et tandem alio aureo exposito, *Erit Senarius, & non Quinaris*.

Pronuncio hos omnes contractus esse legitimos, & iustos, quia sunt æquales, tam quoad pretium (uterque enim exponit unum aureum) quàm quoad periculum (uterque enim habet unum numerum, ut lucretur, & unum, ut perdat: cæteri enim numeri sunt indifferentes, & nec profunt, nec nocent.) Addo hos quinque contractus æquivalere huic, *Erit Senarius, & non Vnitas, angulus numerus*. Ergo, si Petrus, & Paulus utantur hac Concertationis formulâ, & Theodomirus Glauciusq; æquivalenti, tantum debet exponere Petrus, quantum Theodomirus, & quantum Theodomirus lucrari. At Theodomirus, si Senarium non projiciat, solvet unicum aureum, & lucrabitur quinque, si projiciat: ergo eodem modo debet pacisci Petrus, & unum aureum exponens quinque periculis, potest licitè Paulum cogere, ut unico periculo exponat quinque aureos. Ex hac doctrinâ nascitur

Tertia Conclusio. *Sicut se habet periculum Petri ad periculum Pauli, ita se habere debet pecunia, quam exponit Paulus ad illam, quam exponit Petrus*. Patet: quia in casu posito se habebant pericula, ut 1. ad 5. & etiam pretia exposta eandem proportionem servabant: ita, ut, qui majus subeat periculum, pauciores pecunias exponat: & qui subierit minus, plures.

Quarta Conclusio. *Qui per fraudem in ludo lucratus est, non satisfacit, si restituat, quantum lucratus est, sed, & tenetur tantum solvere, quantum alius ex æquitate (hoc est, ex æqualitate conditionis, & ludi) lucraturus erat*. Ut Conclusionem istam explicant, ponunt hoc exemplum Authores. Ludunt Antonius Ioan-

nesque: & Ioannes per fraudem priorem locum occupat (Italice, *hà il tratto, è la mano*.) Et postea habet æqualia puncta. Ergo lucrabitur ob meram prioritatem Ioannes. Ergo, quia expositi fuerant deni aurei (pono numerum determinatum pro indeterminato) Ioannes propter fraudem adhibitam lucratur aureos decem, cum tamen ex iustitiâ, & ludi lege solvere illos deberet. Ergo furatur viginti aureos: nam decem, quos Antonio debebat, non solvit; & adhuc decem alios, qui sibi non debebantur, extorquet. Ergo non satisfacit Iustitiæ læsæ Ioannes, si decem restituat, sed debet viginti restituere. Doctrina hæc est manifesta, & clara: & habetur à Dianâ in Summâ, quam Antonius Coronium calamo docto concinnavit. *Verb. Ludus. nu. 20.* sic ait: *Si contingat lucrari præcisè ratione prioris loci, quia habebat equalia puncta, tunc tenebitur restituere, non solum totum, quod lucratur, sed insuper tantundem, quod ipse amisurus erat: quia in eo casu fraus fuit causa totius illius damni, ut patet*. Et hanc doctrinam dignentur, qui audiunt Confessiones, obsecrare: est enim valde vera, & non ab omnibus considerata.

Hinc redeo ad Petrum, Paulumque: nam, si Petrus debeat uti taxillo, & quoties numerum postulatum projicit, debeat aureum recipere, & quoties non projicit, aureum dare, decipitur Petrus à Paulo, & quia nescit Petrus Combinatorium Arithmeticum, admittit inæquales conditiones, quas non admitteret, si illi bene proponerentur, & exponerentur. Ergo in tali casu non satisfacit Paulus, si restituat, quantum fuit lucratus, sed debet restituere, quantum Petrus lucratus fuisset, si nullæ fraudes intersetissent. Ergo ponantur numeri. Projicit taxillum Petrus septies, & ter numerum postulatum expressit, quater non: Ergo Paulus hoc fraudulento ludo fuit lucratus, unicum aureum. An-ne satisfaciet, si restituerit ipsum? Minimè. Quid ergo debet facere? Inire computum, & videre, quid debeat Petro secundum æquitatem: At æquitas, ut Conclusio II. demonstravit, postulat, ut Petrus, cum numerum postulatum dat, lucretur quinque aureos, & cum non dat, unicum solvat. Ergo, si ter numerum postulatum expressit, lucraturus erat ex hoc capite quindecim aureos; & quia, quater non expressit, perditurus erat, quatuor au-

aureos: Ergo inito computu lucraturus erat undecim. Ergo debes Paule non jam restituere Petro aureum illum, quem injustè es lucratus: sed aureos potius undecim, quos ille lucraturus erat, si non interfuisset tuarum fraudes.



ARTICVLVS II.

Cuiusdam Viri de. Censura, & ratio Censurae proponitur, & adducitur Responso Franciscini: & utraq; nihilominus discutitur, & reprobat.

¶ Num. LXXXIV.



Ajus Vir pius, & eruditus, Matheos non omnino rudis, & Arithmeticis notitiis aliquantulum tinctus, Concertationem à Franciscino propositam Injustitiae, & Iniquitatis manifestè condem-

nat; & quia omnes admittunt lusum, aut concertationem fortuitam omnem, quæ æqualitatem careat, non posse carere iniquitate: vult ostendere, conditiones à Franciscino propositas esse inæquales, hoc est, esse valde propitias Franciscino, & duras omnibus concertatoribus: & ut clariùs, & liquidius possit, te Lectorem alloquitur, & sic inquit.

[Adis, Amice Lector, qui spe lucrandi multum, unicum aureum exposuisti. Ergo, ut de cæterarum conditionum æquitate, aut æqualitate iudices, primam considera: nam cæteræ sunt ejusdem coloris. Prima conditio est hæc: *Concertator unum aureum deponat, & ex centum Viris, qui in urnam veniunt, quinque nominet: & si unus ex denominatis ad Consulatam assumatur Cosmopoli, recuperabit suum aureum: si nullus ex illis assumatur, suum aureum perdet.* Ergo apertis, & intentis oculis istam legem perpende: vel, si nescis illam medullitus examinare, me audi, nam personam assumam iudicis, & sic tecum discurrem.

Attende. *Sumendo quinque nomina, quia centum sunt Viri, de quibus agitur, habes quinque modos lucrandi, & tamen habes nonaginta quinque perdendi: ergo aureum, qui reverà est tuus, quem pacificè possides, exponis fortune; nempe, exponis illum nonagintaquinque pericu-*

lis; & si in nullo ex istis periculis naufragium feceris, quid habebis? retinebis tuum aureum. Ergo animosè. Hoc tibi promittitur à Franciscino, quod ipse vult habere nonaginta-quinque occasiones, in quibus possit lucrari tuum aureum; nullam, in qua possit aliquid perdere: sed tantummodo vult quinque pericula subire, in quibus tibi restituat tuam pecuniam. Ergo, Candide Lector, aperi oculos, & periculi inæqualitatem, & pretii iniquitatem accuratè perpende. Periculum, ut 95. acceptas, non ut lucrearis aliquid, sed, ut recuperes tuum aureum, quem tamen ante Concertationem possidebas pacificè, & sine periculi suspitione, vel metu. Ergo prodigus, & imprudens sis, si velis ejusmodi Concertationem ingredi.]

Sic discurrebat ille: at Franciscinus non vult ex primâ lege ad cæteras iudicium sumi. Patetur liberè eam esse duram, & posse iniquam etiam esse, si esset sola: addit tamen hujus legis duritiem aliarum legum benignitate compensari: si enim, qui unum ex assumptis denominat, nihil lucratur: qui divinat duos, lucratur aureos 9. & recuperat illum, quem exposuisti: nam 10. illi Franciscinus assignat: & qui divinat tres, lucratur aureos 299. & qui divinat quatuor, acquirit aureos 1499. & tandem, qui omnes quinque prædicat, aureos 10,000. recipiet: & hanc ob rem, 9,999. lucrabitur: immò etiam obinebit duplum, si non solum quinque Consulium nomina, sed, & ordinem illorum prædicat. Ergo, si qua est in primâ lege crudelitas, aliarum legum clementiâ compensatur.

Puto Censuram Caji hominibus mediocriter doctis fore demonstrativam: & puto eisdem Franciscini solutionem videndam esse certam, & evidentem: sed mihi neutra placeat, & ideo ad Matheos rigorem, Concertationem hanc appello, ut conditionum inæqualitatem, & per consequens iniquitatem cognoscamus.

Sanè non placet Caji ratio, quia prædicanti unum Consulcm, non jam restituitur suum symbolum, sed tanquam Victori præmium additur. Et hoc evidentè ostendo. Nam hæc Concertatio continet quinque parciales concertationes: & quia pro omnibus simul dedisti unum aureum (10. julios) pro singulis exponis binos julios. PRIMA est, Ego prædicam unum ex Consulibus assumendis Cosmopoli: & expono duos julios, eos perditurus, si er-

rave-

rauerō: & si non erraueſſet, ero nūm autem recepturus (hoc eſt, meos duos julios recuperaturus, & adhuc octo alios lucraturus.)

SECUNDA. Divinabo, & prædicam duos Conſules; & expono duos iterum julios: & si erraueſſet, iſtos duos perdam: si autem non erraueſſet, decem aureos recipiam (ſcilicet, unum ex contractu præcedenti, & novem ex iſto.)

TERTIA. Divinabo, & prædicam tres Conſules aſſumendos Cosmopoli; & iterum duos julios expono: & si erraueſſet, hos ipſos perditurus ero: si non, habebō trecentos aureos. (nempe, unum propter concertationem primam, novem propter ſecundam: & ducentos nonaginta propter tertiam.)

QUARTA. Divinabo, & prædicam quatuor Conſules; & expono duos julios: quos perditus volo, si erraueſſet: si autem non erraueſſet, adquiram aureos 1500. (nempe, 1. propter primum contractum: 9. propter ſecundum: 290. propter tertium, & 1,200. propter quartum.)

QUINTA. Divinabo, & prædicam omnes quinque, & etiam expono julios duos; illos perditurus, si erraueſſet: alios recuperaturus aureos 10,000. (videlicet 1. propter concertationem primam: 9. propter ſecundam: 290. propter tertiam: 1,200. propter quartam: & 8,800. propter quintam.) Ut omittam concertationem de ordine, quæ ad præſentem Reſolutionem non ſpectat: nam de illâ ſpeciali ſtudio Articuli VI. diſcremus.

Conſtat itaque evidenter ex iſtis, non bene argumentari Cajum, nec bene ejus rationem retundi à Franciſcino: falſum enim eſt, quòd tu, cùm unum Conſulem tantum prædicis, ſis recuperaturus tuum ſymbolum, & nihil aliud: ſciſti enim quinque concertationes, & binos julios expoſuiſti in ſingulis: ſuccubiſti in quatuor Concertationibus, vinces in unicâ: ergo, quia quater fuiſti victus, perdere debes octo julios; & modò, quia in primo contractu viciſti, & recipis decem julios (unum ducatum) recuperas tuum ſymbolum (hoc eſt, duos julios) & ob victoriam octo julios adquiris. Ergo fallitur maniſeſtè Cajus, cùm dicit, te nihil adquirere.

Prætercâ: quando Cajo ſatiſfacere conatur, Franciſcino, errat primò concedens, te nullum præmium ex primâ concertatione recipere: quoniam, ut demonſtravi, exponis duos, ut lucreris octo: non ergo, ut recuperes duos: & errat ſecundò, quando ſatetur

illum primum contractum, ſi ſolus eſſet, tibi eſſe injurium, eſt enim ipſi gravis, ut ſtatim videbimus. Errat & tertio, quando aſſerit, contractus quatuor poſteriores eſſe benignos tibi, ſibi autem crudeles, & iniquos: quoniam duo poſteriores ſunt intolerabiles, & præcipuè ultimus, in quo pluraquam 15. millionibus auri defraudaris. Sed hæc omnia cognoscuntur liquidius, ſi noſtram ſententiam, quidquid ſit de aliorum opinacione, proponamus.



ARTICVLVS III.

Quid Combinatio ſit, & quomodo inveniri poſſit?

Superius ſub initium nu. 1. pag. 923. hanc Quæſtionem dedici: at modò multò clariùs, & brevius, ut puro, illam retracto.

¶ NIM. LXXXV.



Tentione indiges, ut nomen acceptionem cognoscas, primariamque eorundem ſignificationem à ſecundariâ eradicè diſtinguas. Omnis enim meſura METRON dicitur, & meſurandi Ars ΜΕΤΡΙΚΗ: interim jam uſus obſinuit, ut ΜΕΤΡΑ verſuum partes dicantur, & Ars, quæ illos metitur, & fabricatur, ΜΕΤΡΙΚΗ. Ecce nomen primariâ acceptione latiffimum, in ſecundariâ contrahitur. Contrâ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ, Ars erat in Ægypto metiendi tertas, quæ cùm annuâ inundatione Nili ſubmergerentur, & limo deletis terminis confunderentur, debuerunt per meſuras diſtingui. Cæterum, quia eâdem arte, quâ terram, etiam cœlum, & quæcumque ſpatia meſurantur, nomen in ſignificatione ſecundariâ pro metiendi Arte univerſim ſupponitur.

Ut Geometria, ſic etiam Combinatio: per ampliationem ad ſecundariam ſignificationem protenditur. Stando ſignificationi primariæ, & rigoroſæ, idem eſt quaterc, *Quos ſint in dato numero Combinationes?* ac inquire, *Quos in illo includantur Binarii?* At ſignificationis extenſione ad alios numeros refertur: qui enim, *Quos in Denario Combinationes ſint?* interrogat, diſcite vult, Quos in illo

FF Bina-

Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. inveniantur. Nos ergo hic *Combinationis* vocem in significatione ampliata sumimus, volumusque, ut idem sonet, ac *Connumeratio*: &c. cum sic loquimur, Connumerationem à Numeratione distinguimus.

Combinatio igitur sic accepta, in Materialem, Localemque dividitur: & hæc subdividitur in Homogeneam, Heterogeneam, Mixtamque.

Materialis, quam alii Substantialem appellant, respicit materiam Vnitatum, non ordinem. Unde, si postules, Quot Binarii materiales in Quinario (seu in quinque Vnitatibus) inveniantur? decem inveniri reponam: quod, & clarè demonstro: nam in his literis A.B.C.D.E. decem tantum Binarii materiales reperiuntur, ut conspicis.

AB	BC		
AC	BD	CD	
AD	BE	CE	DE
AE	BE	CE	DE

At singuli, si localem positionem consideres, duplicantur: nam AB dat BA, & AC dat CA, ut literæ sequentes ostendunt.

BA	CB		
CA	DB	DC	
DA	EB	EC	ED
EA	EB	EC	ED

Ergo in Quinario clauduntur decem materiales, & viginti locales Binarii. Doctrinam hanc Tabulis aliquibus dilucidemus.

T A B U L A

Combinationum Materialium.

CLavius per puram duplicationem procedit, videlicet, servando hunc ordinem.

1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. &c.

& constituit hanc Regulam.

PRIMÒ, scribantur numeri in duplâ proportionem, quales exhibet columnella A. **SECUNDÒ**, addatur columnella B, in qua numeri ordine Arithmetico profluunt. **TERTIÒ**, abstrahatur numerus columnella B. à numero columnella A, & auferatur adhuc unitas, ut exhibet columnella C: & habeantur numerus combinationum quasimus.

Verbi gratiâ. Rogaris, quot Combinationes numerus Senarius complectatur? Quare igitur, numerum 6. in columnellâ B, & videbis hinc 64. inde 57. Aufer igitur 6 à 64. utriusque 58. & hinc ablata unitate, 57. dic igitur, Combinationes Senarii esse 57. ut habes in columnellâ C.

Ad mentem P. Sebastiani Izquierdo.



Ad mentem P. Christophori Clavii.

A	B	C
2	1	0
4	2	1
8	3	4
16	4	11
32	5	26
64	6	57
128	7	120
256	8	247
512	9	502
1024	10	1013



C	D
3	2
7	3
15	4
31	5
63	6
127	7
255	8
511	9
1023	10
2047	11
4095	12
8191	13
16383	14
32767	15
65535	16
131071	17
262143	18
524287	19
1048575	20
2097151	21
4194303	22
8388607	23
16777215	24
33554431	25
67108863	26
134217727	27
268435455	28
536870911	29
1073741823	30
2147483647	31
4294967295	32
8589934591	33
17179869183	34
34359738367	35
68719476735	36
137438953471	37
274877906943	38
549755813887	39
1099511627775	40
2199023255551	41
4398046511103	42
8796093022207	43
17592186044413	44
35184372088831	45
70368744177663	46
140737488355327	47
281474976710655	48
562949953421311	49
1125899906842623	50

Et sic in infinitum, si volueris. Vi-

Vidisti, qualiter philosophetur P. Christophorus Clavius Bambergentis: at nos illum sequi nolumus, ob rationes, quas P. Sebastianus Izquierdus Hispanus in libro illo doctissimo, & copiosissimo, quem *Pbarum Scientiarum* appellat, nempe *disp. 29. qu. 2. n. 15.* ingeniosè proponit.

Vfus etiam Tabulæ Izquierdanæ facilis est. Rerum numerus datus, in Columnâ D quæritur, & illi ad latus in Columnâ C respondet numerus Combinationum quæsitus.

Fabrica etiam Tabulæ facilis est. Tene hanc Regulam.

Incipiendo ab Unitate numeros duplica, & duplicato, adde Unitatem.

Pono proximi. Bis 1. dat 2. additâque Unitate 3. Bis 3. dant 6. & additâ Unitate 7. Bis 7. dant 14. & additâ Unitate 15.

¶ Num. LXXXVI.

SED quid, si ulterius pergam, & postulem, ut has ipsas Combinationes, & mihi enuncies clarè, & distinctè, *Quot nam Binarii? Quot Ternarii? Quot Quaternarii? Quot tandem Quinarij in Senario, verbi gratiâ, imbibuntur?* Primò, utar Arithmeticâ, & discurrâ sic. Sex multiplicabo per quinque: repertum numerum per quatuor: hinc natum per tria: & tandem hinc deductum per duo, ut conspicias.

Combinaciones Locales. Combinat. Materiales.

6	2) 30
5	15. Binarii.
30. Binarii.	
4	6) 120
120. Ternarii.	020. Ternarii.
3	24) 360
360. Quaternarii.	015. Quatern.
2	120) 720
720. Quinarij.	006. Quinarij.

Ecce sex per quinque multiplicata, dant 30. & ajo tot esse in Senario Locales Binarios.

Triginta per quatuor, dant 120. & hic numerus Ternarios Locales meretur.

Centum, & viginti per tria, dant 360. & tot esse Locales Quaternarios pronuncio.

Trecenta-sexaginta per duo, dant 720. & tot Locales esse Quinarijs assero.

Sed, quot erunt Materiales Combinationes in eodem Senario? Quot Binarii? Terna-

rii? &c. Sume singulorum numerorum Combinationes Locales, in quibus non variatur materia, sed positio, & per illas divide invencos Combinationum Localium numeros, & Combinationes Materiales adquies.

Combinaciones istæ sunt. Binarius habet 2: Ternarius 6: Quaternarius 24: Quinarij 120: ut statim demonstraturi sumus.

Ergo 30. Binarii Locales in Senario divisi per 2. dabunt 15. Binarios Materiales.

Ergo 120. Ternarii Locales divisi per 6. dabunt 20. Ternarios Materiales.

Ergo 360. Quaternarii Locales divisi per 24. dabunt 15. Quaternarios Materiales.

Ergo tandem 720. Quinarij Locales divisi per 120. exhibebunt 6. Quinarijs Materiales, seu Substantiales.

Vt te à calculi labore liberem, addam Tabulam, omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. qui in quocumque dato numero, penès solius materiæ, seu substantiæ differentiam possibiles sunt, determinantem.

Poterit hæc Tabula per plures columnas, aut per plures lineas in singulis columnis in infinitum produci.

Prima columna ordine arithmetico desinit, & unitates numerat, quæ in quolibet Rerum aggregato reperiuntur.

Secunda columna nascitur ex primâ, tertia ex secundâ, quarta ex tertiâ, hoc modo.

Conjunge in unam summam omnes numeros primæ Columnæ usque ad A. v. gr. exclusivè, & habebis B. in secundâ Columnâ, (nam 1. 2. 3. 4. simul sumpta, sunt 10.) Similiter in secundâ columnâ. Conjunge in unam summam omnes numeros à capite ad B. inclusivè, vel ad C. exclusivè, & habebis D. tertiâ columnâ (nam 1. 3. 6. 10. sunt 20.) & sic ulterius per omnes columnas progredere.

Aliter, & multò facilius. Scribe primam Columnam à capite ordine arithmetico, ut conspicias. Postea, pone unitatem in secundâ Columnâ in lineâ secundâ: in tertiâ columnâ in lineâ tertiâ; in quartâ Columnâ in lineâ quartâ, ut ob oculos Tabula ponit. Deinde numero dato in quâcumque Columnâ adde adjacentem in immediatè præcedenti Columnâ, & habebis numerum sequentem, quem quavis. Sic b. c. dant f: sic c. f. dant g: sic d. g. dant h: sic AB. dant C. Et transeundo ad tertiâ columnam f. b. dant i: & g. i. dant l: & B. l. dant D. & C. D. dant E. & sic denique in columnis cæteris.

Ff 2

Vfus

Datus numerus.	Quot in illis binis?	Quot Ternariis?	Quot Quaternariis?	Quot Senariis?	Quot Senariis?	Quot Senariis?	Quot Octonariis?	Quot Denariis?	Quot Denariis?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a 1	c 1	o 0	o 0						
b 2	e 1	o 0	c 0						
c 3	f 3	h 1	o 0						
d 4	g 6	i 4	1 0						
A 5	B 10	l 10	5 0						
6	C 15	D 20	15 0	6	1	0	0	0	0
7	21	E 35	F 35	21	7	1	0	0	0
8	28	56	G 70	56	28	8	1	0	0
9	36	84	126	H 126	84	36	9	1	0
10	45	120	210	K 210	L 210	120	45	10	1
11	55	165	330	462	M 462	N 330	165	55	11
12	66	220	495	792	924	P 792	Q 495	220	66
13	78	286	715	1287	1716	1716	R 1287	S 715	286
14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	T 2002	V 1001
15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	X 3003
16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008
17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448
18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	43758
19	171	969	3876	11628	27132	50388	75582	92378	92378
20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125970	167960	184756

Vfus hujus Tabulæ est facilis. Sume Unitatum numerum in latere, in primâ columnâ, & Combinationem in capite, & angulus communis dabit numerum Combinationum questum. Verbi causâ. Rogaris, quot in Denario sint Senarii? Sumis in latere lineam 10. in capite columnam 6. & angulus communis dat 210. unde toridem esse Senarios Materiales in Denario pronuncias.

De Combinatione Locali. Quid sit, & quomodo inveniri possit?

¶ Num. LXXXVII.

Combinatio materialis, ut vidisti, substantiam ipsam rerum, quæ combinabatur, respexit, à loci positione præscindens: superest, ut de Situatione disseramus: quando videlicet, invariata materiâ, seu substantiâ, res penes situm, seu ordinem multiplicantur. Est autem Combinatio Localis plurium rerum, quoad locum, & ordinem variatio (quæ, si literarum sit, & significationem retineat, ANARRPAMMA vocatur.) Dux res habent duas Combinationes tantummodò: tres res, sex Combinationes, quatuor viginti-quatuor.

Exempla subjecta considera. Pono igitur primò, duas literas; videlicet AB, aut CD, aut alias quaslibet, & non habere nisi binas positionum differentias reperiò: quod literæ subsequentes demonstrant.

AB. CD. EF.

BA. DC. FE.

Si res, aut literæ sint tres, dabunt combinationes, aut positionum diversitates sex; ut patet in exemplo sequenti.

REX LIS PAX

RXE LSI PXA

ERX ILS APX

EXR ISL AXP

XRE SLI XPA

XER SIL XAP

Sic etiam, si res, aut literæ fuerint quatuor, crescet multiplicatio, & resultabunt viginiquatuor positiones diversæ. Sequens paradigma perpende.

Roma	Orma	Mroa	Aroma
Roam	Oram	Mrao	Armo
Rmoa	Omra	Mora	Aorm
Rmao	Omar	Moar	Aomr
Raom	Oamr	Maor	Amro
Ramo	Oarm	Maot	Amor

Sed

Sed, quomodo procedemus in cæteris? Considera sequentem Tabulam, in quâ sunt duæ columnæ, quarum prior dat rerum, aut literarum numerum; & combinationes eadem numero respondentes posterior.

Nu. Rerū	Num. mul- tiplicandus.	Numerus mul- tiplicans.	Num. Combi- nationum.
1	1	per 2 dabit	2
3	2	per 3 dabunt	6
4	6	per 4 dabunt	24
5	24	per 5 dabunt	120
6	120	per 6 dabunt	720
7	720	per 7 dabunt	5040
8	5040	per 8 dabunt	40320
9	40320	per 9 dabunt	362880
10	362880	per 10 dabunt	3628800
11	3628800	per 11 dabunt	39916800
12	39916800	per 12 dabunt	479001600

Est sic in infinitum.

Sed, quomodo conficiet hanc tabulam, qui eam voluerit ad numeros majores perducere?

Illa habet quatuor columnas, quarum prima vocetur *Realis*, & ultima *Combinatoria*. Illa rerum numeros secundum Arithmetice eorumdem successione[m] contineat: ista Combinationes. Scribe igitur numeros primæ Columnæ successivè (videlicet, 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c. quousque volueris pervenire) &, ut habeas numeros Combinatorios, serva hanc Regulam. *Dati numeris Realis Combinationem multiplica per numerum realem immediatè sequentem, & habebis Combinationem numeri realis immediatè sequentis.* Illam dilucido hoc exemplo. Vnitatis Combinatio est una. Ducto 1. in 2. & habeo 2. & ajo numeri 2. Combinationes esse 2. Hunc numerum 2. ducto in 3. habeo 6. & ajo numeri 3. Combinationes esse 6. Hunc numerum 6. ducto in 4. & habeo 24. Tunc ducto 24. in 5. & habeo 120. Tunc 120. in 6. & habeo 720. Tunc 720. in 7. & sic in infinitum.



ARTICVLVS IV.

Vera sententia proponitur, exponitur, & demonstratur.

¶ Num. LXXXVIII.



Dilectam, & ad nostrum casum redeamus. Supponamus ex centum, qui dicuntur capaces, & in fortilegium admitti, quinque esse legendos, & assumendos: &, quia cōcertationes multæ sunt, oportet scire Combinationes numerorum, ut cognoscat Concertator quilibet, quot se periculis exponat, & quantâ spe lucrari possit ad Concertationem venire: &, ut Confessarii sciant, quanta sit in conditionibus, quæ proponuntur à Mercatoribus, inæqualitas; ac per consequens, quanta in illis inveniatur iniquitas.

De primo Certamine Concertationis.

¶ Num. LXXXIX.



Rimum Certamen est, in quo, si tu unus ex adsumendis nomines, reportabis victoriam, aliis verò vincēris. Ve hunc autem Certamen percalles, quatuor Contractus, qui pos-

sunt iniri, proponamus. Sit

Primus. Ioannes ingenio audax, ut divinatricis inertix peritus censeretur, hunc contractum instituit. *Ex Centum designetur unus, & ego illum denominabo.*

Secundus. Cautius processit Petrus dicens. *Ex illis centum adsumantur quinque, & ego denominabo unum ex illis quinque.*

Tertius. Aufridus viam securiorem ingressus, contractum hisce verbis inivit. *Ex centum adsumatur unus, & ego denominabo quinque, & in illis quinque comprehendam adsumptum.*

Quartus. Tandem Florianus sic paciscitur. *Ex Centum adsumantur quinque Cosmopolitæ, & in meis quinque includetur saltem unus ex adsumptis Cosmopoli.*

Ante

Ante Resolutionem suppono ex spei, & periculi proportionem horum, & aliorum similium Casuum, seu Contractuum Resolutionem sumi: nam toties multiplicari lucrum debet, quoties multiplicabatur periculum.

Respondeo ad primum, Iohannem habere unicum modum lucrandi, & 99. perdendi: ergo in ipso se habet ad periculum spes, ut 1. ad 99. Ergo, si unum aureum exponeret, 99. lucrari necessarii debet.

Respondeo ad secundum, Petrum habere quinque modos lucrandi, & 95. perdendi. Habet se ergo in illo ad periculum spes, ut 5. ad 95. hoc est, ut 1. ad 19. Vnde, si unum aureum exponeret, 19. sperare deberet.

Respondeo ad tertium, quinque unitates in Quinario inveniri: ac propterea Aufridum quinque partiales contractus similes primo constituisse. Ergo, si exposuit 1. aureum pro totali: pro singulis partialibus binos Julios commisit. Ergo lucrari Aufridus debet 198. julios: seu aureos 19. & 8. julios.

Respondeo ad quartum, etiam Florianum quinque contractus partiales, seu virtuales inire, omnes secundo similes. Et, quia ibi Petrus, sic etiam hic Florianus undeviceties deberet symbolum (pecuniam à se expositam) multiplicare. Exposuerat 2. julios. Ergo, lucrari 38. deberet.

Hinc ad contractum tuum veniamus. Pro quinque Certaminibus exposuisti unum aureum: binos ergo julios, seu 20. grana, pro singulis. Hæc 20. grana per 5. partiales contractus distributa, relinquunt 4. grana; quæ multiplicata per 19. dant 76. quibus, si addas symbolum (4. grana) erunt 80. grana. Et hæc tibi debentur. At consignat 100. Franciscus. Ergo per 20. grana factus est sibi metipso gravis. Quod licet leviusculum, nihilominus, si consideretur ab aliis partialibus contractibus præcisum, manifestissimum grave men est.



De secundo Certamine Concertationis.

¶ Num. XC.



Secundum Certamen difficilius est, quàm præcedens propter combinationes numerorū ad multitudinem majorem adscendentes: tenēris enim duos ex adsumendis divinate,

ut victoriam reportes. Sed, quot erunt in uno Centenario Binarii? Sit Generalis Regula. *Multiplica numerum datum per immediatè minorem: & resultantem numerum divide per Combinationem Binarii (hoc est, per 2.) & habebis numerum, quem requiris.* Et agendo de Centenario: duc 100. in 99. & habebis 9900. ut in A. hunc numerum divide per 2. & habebis 4950. ut in B. Dic igitur, in Centenario quater mille, nongentos, & quinquaginta Binarios reperiri.

$$\begin{array}{r}
 100 \\
 \times 99 \\
 \hline
 9900 \\
 2) 9900. A. \\
 \hline
 4950. B
 \end{array}$$

Vt demonstramus Regulam, utamur minoribus numeris. Peto, *Quot sint in Quinario Binarii?* Servetur eadem Regula. Duc igitur 5. in 4. (hoc est, duc 5. in numerum immediatè minorem) & habebis 20. hos divide per 2. & habebis 10. Ajo igitur, decem esse Binarios possibiles, in quinque rebus, & non plures. Et hoc demonstratione oculari persuadeo. Sint res, de quibus agimus: A. B. C. D. E. Ergo sequentes Combinationes considera.

A b B c C d D e
A c B d C e
A d B c
A e

Sunt decem: nec est aliqua præter istas possibilis.

Idem contingeret in quocunque alio numero. Si quæras, *Quot claudantur in Denario Binarii?* utar eadem regulā, & multiplicans 10. per 9. adquiram 90. & hos bipertiens

tiens retinebo 45. Dicam igitur, esse in dicto numero 45. Binarios: quod demonstro istas decem litteras adsumendo; nimirum, A.B.C.D.E.F.G.H.I.K. Considera binarios sequentes.

Ab Bc Cd De Ef Fg Gh Hi Ik
Ac Bd Ce Df Eg Fh Gi Hk
Ad Be Cf Dg Eh Fi Gk
Ae Bf Cg Dh Ei Fk
Af Bg Ch Di Ek
Ag Bh Ci Dk
Ah Bi Ck
Ai Bk
Ak

Numera illos, & esse 45. reperies: nec poteris aliquem ponere, qui inter istos non reperiatur. Stat igitur, Regulam à nobis traditam, securam esse.

Posito igitur, quòd in Centenario sint 4950. Binarii, Casus nonnullos proponamus. Sit

Primus. Ioannes dicebat sic. *Ex illis centum, qui denominantur Cosmopoli, desumantur duo, & ego divinabo, qui fuerint isti duo desumpti.* Et interrogas, quanto se exposuerit periculo?

Secundus. Petrus utebatur hac formulâ. *Ex illis centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo duos ex illis quinque.* Petrus profectò in hoc contractu minori se periculo exposuit. Sed quanto?

Tertius. Hac autem uti maluit Aufridus. *Ex centum iisdem adsumantur duo, & ego denominabo quinque, & inter illos quinque, comprehendam, & tangam illos duos.* Sed quali se periculo exposuit? Inquit sanè, ait Richardelius, contractum præcedenti simillimum: pari enim se discrimini obijcit, qui denominando quinque vult attingere duos ab alio adsumptos, quàm, qui denominando tantum duos, vult attingere duos ex quinque ab alio adsumptis. Quoniam, si bene consideretur, ait, æquali discrimini obijctor, si debeam denominare duos, qui includantur in tuo Quinario, vel debeam denominare quinque, in quibus claudatur tuus Binarius. Ergo de hoc agone Arithmetico, sicut de præcedenti debemus philosophari. Sic discurrebat Richardelius. An-ne bene?

Quartus. Florianus autem inivit suum contractum his verbis. *Ex centum adsumantur quinque Cosmopoli, & ego denominabo*

quinque, & in meis quinque erunt duo ex adsumptis Cosmopoli. Et quidem Florianus sic contrahens, utrinque minuit periculum, & difficultatem: & si vicerit, minori præmio esse debet contentus. Sed quanto?

Et hi sunt quatuor contractus, qui impræsentiarum debent examinari: licet enim ultimus solus sit positus in Concertatione Franciscini, alii tres etiam iniiri poterunt: & si non incantur, præbent nihilominus lucem, ut ultimus intelligatur.

In primo Casu spes ad periculum erat, ut 1. ad 4949. Quia cum in Centenario sint 4950. Binarii, è quibus unum Cosmopoli denominarunt. Si concertatio fiat, & illum divinare volueris, habebis 4949. modos perdendi, & unicum tantum lucrandi. Ergo, si unicum aureum exponas, tunc 4949. exponere debet Adversarius.

In secundo est periculum minus, nam cum in Quinario sint Binarii decem: tu habebis 4940. modos perdendi, & 10. lucrandi. Ergo, si unum aureum exponas, habes jus, ut iubeas, quòd 494. ab Adversario exponantur.

In tertio fortè non bene Richardelius discurret: aliud est enim semel se minori periculo exponere, aliud se decies exponere maximo: præstat enim se semel exponere periculo, ut 1. ad 4940. quàm decies periculo, ut 1. ad 4949. & hoc demonstro Sugittarium ob oculos ponendo. Sunto duo scopi: alter uno pollice, alter decem pollicibus magnus. Si interjacet eadem distantia, facilius erit explodendo semel, magnum tangere; quàm parvum, explodendo decies. Ergo contractum tertium cum quarto male Richardelius componit: nam, melioris conditionis est Petrus, quàm Aufridus: nam ille se exponit minori periculo semel, & hic majori decies. Profectò, Aufridus unum aureum exponendo, & quinque nomina fumendo idem empinò præstat, ac præstaret, si decies singulos julios exponeret, & decies binas personas nominasset. Init ergo virtualiter decem contractus similes illi, quem primo loco posueramus. Quam ob rem, non exponit pro singulis unum aureum, sed unum julium: Igitur, si lucratur ad illum tantummodò julium, quem exposuit [& non ad decem, quod alii novem ad novem alios contractus pertinent, in quibus victus evasit] debet fieri computus, & multiplicatio. Ergo, si unum aureum exposuit, ad hunc speciem con-

con-

contractum, in quo vincit, unus julius spectat tantummodo: ergo juxta dicta ad Casum primum, 4949. julios, seu aureos 494. & jul.9. lucrabitur. Interim, tam parum à Veritate Richardelius se subtrahit, ut, qui illum sequi velit, non magnâ adlucinatione obvolvatur: quoniam inter secundum, & tertium Contractum fere nulla differentia invenitur.

In quarto non reperio jam ullam difficultatem, nam sicut tertii Resolutio fuit à primo desumpta, sic quarti à secundo desumitur. Qui quartum hunc contractum inquit decem contractus virtualiter distinctos, & similes secundo facit. Ergo, si pro toto contractu reali unum aureum exponit: pro singulis virtualibus tantum exponit unum julium: & habet jus, ut 494. julios, si lucratur, adquirat, hoc est, 49. aur. & jul.4.

Modò, ut de Franciscini Decertatione judicium feras, numeros sequentes perpende.

		Aur.	Jul.	Gran.
Certamen	Symbol.	o	o	4.A
	Pretium	o	7	6.B
Secundum	Symbol.	o	o	2.C
	Pretium	9	8	8.D
	Summa	10	7	0.E
Dat Franciscinus		10	0	0.F
Furatur ergo		0	7	0.G

Huc profectò pertinet secundum Certamen: pretium, quod exponebas, erat dufim juliorum: qui subdivisi in 10. propter illos decem contractus virtuales, tantum relinquunt 2. grana, quæ per 494. multiplicata, dant gran.988. hoc est, aureos 9. jul.8. gran.8. Modò attende. Debebantur tibi 4. grana, quæ exposuisti in primo Certamine: & julii 7 = 6. quos fuisti lucratus: ut in A, & B sunt notati. Debebantur præterea 2 = 0. grana, quæ exposuisti in secundo certamine; & julii 98 = 8. quos lucraris, ut notantur in C, & D. Summa horum est E. At Franciscinus dat F. Ergo iterum male instituit suum computum, sed tamen ad utilitatem suam: quoniam furatur 7. julios, ut in G. dat enim F, & tamen debebat dare E.



De tertio Certamine Concertationis.

¶ Num. XCI.



X secundo cognoscitur, quo debeamus modo in hoc tertio procedere: nam in isto agitur de tribus ex centum determinandis. Et quot, quæ, in Centenario sunt Ternarii? Dabit Regula Generalis, quæ non est nova, sed erit illa eadem, quæ certamine præcedente expensa, nunc unico gradu promota. Sic inquam. *Multiplifica datum numerum per immediatè minorem: resultantem multiplica per alium adhuc minorem: & resultantem divide per Combinationem Ternarii (hoc est per 6.) & habebis quæsitum numerum.* Rem exemplo aliquo dilucidemus. Peto. Quot sunt in Denario Ternarii? (Vt numero hoc parvo, ut oculari demonstratione veritas cognoscatur.) Respondetur, ex Regulâ. Multiplico 10. per 9. & ha-

10	vel aliter	Res	10.
9		mult. per	9.
90.A		faciunt	90. quæ
8		divise per	2.
6)720.B		relinquunt	45. quæ
120.C		mult. per	8.
		faciunt	360. quæ
		divise per	3.
		relinquunt	120. ut prius.

beo 90. ut in A. Hos 90. multiplico per 8. & adquire 720. ut in B. Hos divido per 6. (tanta est Combinatio Ternarii) & habeo 120. ut in C. Er hunc esse verum, & legitimum Ternariorum numerum, literæ præsentis manifestant.

Ecce manibus palpare, & percipere poterimus datæ Regulæ securitatem. Considera bene Tabellam. In serie M. sunt Ternarii in primâ columnâ 8. in secundâ 7. in tertiâ 6. in quartâ 5. &c. Omnes simul 36. ut videtur in alterâ Tabellâ, quæ est in inferiori angulo. In serie N. sunt Ternarii 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 28. In serie O. sunt Ternarii 6. 5. 4. 3. 2. 1. omnes simul 21. &c. Er tandem omnibus positis, & ad computum tractis Summa Summarum dabit Ternarios 120.

Co-

	100	
	99	
	900	
	900	
	9900.A	
	98	
	79200	
	89100	
	6970200.B	
	161700.C	
	970200.D	

Ergo ponamus etiam hic quatuor contractus, qui correspondeant propositis in secundo Certamine. Sit

Primus. Qui contraheret his verbis: *Ex centum assumantur tres, & divinabo, & denominabo omnes assumptos*, se exponeret periculo, ut 1. ad 161699. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet sperare aureos 161699.

Secundus. Qui autem pacifecretur istis verbis: *Ex 100. assumantur 5. & ego divinabo 3. ex illis 5. iniret contractum decuplo faciliorem*: nam decem Ternarii in Quinario clauduntur. Ergo exponeret suam pecuniam periculo, ut 10. ad 161699. hoc est, ut 1 = 0. ad 16169 = 9. E. 90, si deponeret unum aureum, aureos 16169. & 9. julios debere omnino recipere.

Tertius. Qui in contractu uteretur hac formulâ: *Ex 100. assumantur 3. & ego 5. producam nomina, & in illis tres ex Cosmopoli assumptis denominabo*, iniret contractum faciliorem primo, & difficiliorem secundo. Iniret igitur decem contractus virtualiter, & quia pro toto reali contractu unum aureum exponit, exponeret pro singulis virtualibus unum julium. Ergo lucrari deberet julios 16169. & 9. grana, seu 1616. aureos. 9. jul. & 9. gran.

Quartus. Qui in sua Concertatione usus fuerit hac formulâ: *Ex 100. assumantur 5. & ego determinabo 5. & inter ipsos 3. ex assumptis denominabo*, quanto se periculo exponet? Inibit contractum compositum ex cōtractibus decem, illi similibus, qui loco secundo proponebatur. Ergo pro illo contractu virtuali, in quo vincit, non exposuit 1. aureum, sed 1. ju-

lium: qui per 16169 = 9. multiplicatus, dat 1616. aureos, 9. jul. & gran. 9.

Nunc ad rem. Pro toto Certamine reali exposueras 2. julios: ergo pro singulis decem virtualibus grana 2. quæ multiplicata per 16169 = 9. dant grana 32339 = 8. hoc est, aureos 323. jul. 3. gran. 9. & 8. decimæ partes unius grani.

		Anr.	Inl.	Gran.
Certamen	{ Symbol.	0	0	4. A
Primum	{ Pretium	0	7	6. B
Secundum	{ Symbol.	0	0	2. C
	{ Pretium	9	8	8. D
Tertium	{ Symbol.	0	0	2. H
	{ Pretium	323	3	10. I
	Summa	334	1	2. K
Dat Franciscinus		300	0	0. L
Furatur ergo		34	1	2. M

Tunc sic. Certamen primum dat A, B; secundum C, D; tertium H, I. Et omnia simul ad summam reducuntur in K. Aureos ergo K: 334 = 1. 2. solvere Franciscinus debebat: at solvit L. 300 = 0. 0. tantummodò. Ergo furatur aureos 34 = 1. 2. ut in M.

De quarto Certamine Concertationis.

¶ Num. XCII.



Porcet modò scire, quot Quaternarii in numero quocumque capiantur. Sit hæc Regula. [In quâ nimirum Regula Generalis data superius promovetur.] Multiplica numerum datum,

per immediatè minorem; & numerum resultantem per alium minorem; & iterum numerum resultantem per alium adhuc minorem, & tandem numerum ex hac ultimâ multiplicatione proveniente divide per Combinationem Quaternarii (hoc est, per 24.) & habebis numerum, quem inquiris. Pono exemplum.

Vis scire, quot Quaternarii in numero Novenario includantur: Ergo multiplicas 9. per 8. & habes 72. ut in A: hos multiplicas per 7. & adquiris 504. ut in B. & hos multiplicas per 6. & lucraris 3024. ut in C. Et hunc numerum dividis per 24. & habebis 126. ut in D.

EO-

☼☼	<u>9</u>	☼☼
	<u>8</u>	
	72.A	
	<u>7</u>	
	504.B	
	<u>6</u>	
☼☼	24)3024.C	☼☼
	<u>126.D</u>	

Eodem modo procedere poterimus, si numerum Centenarium in examen vocemus. Ducam igitur 100. in 99. & habebō 9900. ut in E. Postea 9900. ducam in 98. & adquirem 970200. ut in F. Et tandem hunc eundem numerum ducā in 97. & habebō 94109400. ut in G. Et hos dividendo per 24. retinebo 3921225. ut in H. Et computum ritē fuisse institutum probat multiplicatio, nam H. per 24. dat L hoc est, iterum reponit G.

☼☼	<u>100</u>	☼☼
	<u>99</u>	
	900	
	<u>900</u>	
	9900.E	
	<u>98</u>	
	79200	
	<u>89100</u>	
☼☼	970200.F	☼☼
	<u>97</u>	
	6791400	
	<u>8731800</u>	
☼☼	24)94109400.G	☼☼
	<u>3921225.H</u>	
	7842450	
	<u>7842450</u>	
	7842450	
	<u>94109400.I</u>	

His præmissis, sicut in prioribus Certaminibus fecimus, quatuor Contractus proponamus. Sit

Primus. Ex centum denominentur quatuor: & ego, qui sint illi quatuor divinabo.

Secundus. Ex centum adsumantur quinque, & ego divinabo, & denominabo quatuor ex illis quinque.

Tertius. Ex centum adsumantur quatuor, & ego denominabo quinque, & in ipsis quinque comprehendam illos quatuor.

Quartus. Ex centum Cosmopoli adsumantur quinque, & ego denominabo quinque, & in meis quinque erunt quatuor ex adsumptis Cosmopoli.

Hos Contractus ex fundamentis positiss breviter resolvamus.

Ad primum dico, siquidem 3;921,225. sunt in Centenario Quaternarii. Ioannem habere unicum tantum modum vincendi, perendi verò 3;921,224. Ergo, si unum aureum exponeret, deberet 3;921,224. hoc est, quatuor ferè milliones lucrari.

Ad secundum respondeo, quinque tantum Quaternarios reperiri in Quinario: nam ex his quinque literis A B C D E: hos poteris Quaternarios.

BCDE. ACDE. ABDE. ABCE. ABCD. & non plures extrahere. Ergo habet Petrus 5. modos vincendi: ergo perendi habebit 3;921,220. qui divisi per 5. dabunt 784,245. Ergo, quia spes Petri ad periculum in hoc certamine se habet, ut 1. ad 784,245. si ille 1. aureum exponeret, deberet 784,245. necessarii recipere.

Ad tertium ajo, Aufridum in hoc contractu reali quinque virtuales inivisse, omnes similes primo contractui. Et, quia pro reali contractu unum aureum exposuit, pro virtuali debuit binos julios exponere: quibus 7;842,448. julii seu aurei 784,245. & 8. jul. corresponderent. Tantum ergo deberet Aufridus ex hoc tertio contractu lucrari.

Ad quartum statuo etiam Florianum, quinque contractus virtuales facere: & exponendo unum aureum pro toto reali contractu, non nisi binos julios pro singulis contractibus virtualibus dare. Quam ob rem, ex secundo contractu colligetur 784,245. vicibus debere binos julios lucrari: adeoque 1;568,490. julios: hoc est, 156,849. aureos.

Modò ad contractum, quem cum Franciscino inivisti, subvenio. Pro toto illo quarto Certamine exponebas duos julios, seu grana 20. ergo pro 5. virtualibus quaterna grana. Ergo hæc quaterna grana 784,245. vicibus tibi debentur. Es igitur lucrarus grana, 3;136,980. hoc est, aureos 313,69. jul. 8.

G g 2 Hos

		Aur.	Int.	Gram.
Certamen	Symbol.	0	0	4.A
	Pretium	0	7	6.B
Secundum	Symbol.	0	0	2.C
	Pretium	9	8	8.D
Tertium	Symbol.	0	0	2.H
	Pretium	323	3	10.I
Quartum	Symbol.	0	0	4.N
	Pretium	31,369	8	0.O
Summa		31,703	9	6.P
Das Franciscinus		1,500	0	0.Q
Ergo furatur		30,203	9	6.R

Hos ergo numeros dilucidemus, & Certamen hoc præfens cum præcedentibus componamus. Tibi ob primum Certamen Franciscinus debebat, ut in A,B; propter secundum, ut in C,D. propter tertium, ut in H,I. & tandem propter quartum, ut in NO. Quæ omnia simul sumptadant P. At Franciscinus non solvit tibi P, sed Q. Ergo te defraudat plusquam 30,204.aureis, ut notatur in R.

De quinto Certamine Concertationis.

¶ Nom.XCIII.



A M nos expediemus facilius: nam hoc Certamen est multò clariùs quatuor aliis, quæ hucusque exposui: nam in Quinario, tametsi mulri sint Binarii, Ternarii, & Quaternarii, nihilominus tamen, unus tantum Quinarius est. Sed, quot sunt Quinarii in Centenario? Sequor regulam illam, quam per alia Certamina promovi: & sic inquam. *Multiplica 100. per 99. & A. numerum resultantem per 98. & B. numerum provenientem iterum per 97. & tandem C. emergentem numerum multiplica per 96. & D. egredientem numerum divide per Combinationem Quinarii (sen per 120.) Et habebis E. quæsitum numerum.*

Et hic obiter nota, quatuor illos Casus, seu Contractus, qui fuerunt in alijs Certaminibus valde distincti, in hoc quinto necessariò coincidere, & eodem omnino modo, Ioannem, Petrum, Aufridum, & Florianum judicari debere. Ergo, factò computu, qui divinare debeat, quinam

100	
99	
900	
900	
9900.A	
98	
79200	
89100	
970100.B	
97	
6791400	
8731800	
94109400.C	
96	
564656400	
846984600	
120)9034502400.D	
75287520.E	

sint quinque, qui ex centum assumendi sunt, exponit suam pecuniam periculo, ut 1. ad 75:287,520. Ergo totidem pro uno debebit Franciscinus solvere, si hos quinque prædenominando Concertator non erret. Atqui exposuisti periculo 2. julios: ergo præter illa, quæ propter priora Certamina tibi debentur, lucraris modò, 150575,040. julios, seu aureos 150575,504. quibus, si aurci 31,704. præmium aliorum Certaminum addantur, erit tota summa aureorum 15089,208. At Franciscinus promittit 10,000. aureis igitur 15079,208. re defraudat. Sed hic obiter nota, quòd videlicet supra 15.aurei milliones, sicut impossibile est, quod tibi, si fortè victoriam haberes, justum pretium, & præmium perfolvat Franciscinus: sic etiam impossibile est (saltem meraliter) quod unquam aliquis hæc quinque nomina sine errore prædicat.



ARTI-

ARTICVLVS V.

Pramia à Franciscino promissa, cum pramiis victori debitis conferuntur; & quantum ille à singulis suffunderetur, exponitur.

¶ Num. XCIV.



Vàm sit in singulis Certaminibus difficilis, & in quarto, & quinto ferè impossibilis victoria, demonstravimus: quanta hallucinatione pramia victoribus promittat Franciscinus, ostendimus: numeros accuratè exposuimus: imò etiam contulimus. Superest, ut eosdem iterum colligamus, & conferamus. Tabellam

sub initium dedimus, & representavimus in eà simulatam liberalitatem Franciscini: ac modò detractà larvâ oportebit ostendere ex ejus ignorantia aboriri avaritiam furtis plenam, quæ primo intuitu liberalitas, & magnificentia videbatur. Considera presentes numeros.

Ecce quinque columnas: quas, licet satis claræ sint, quia sapientibus, & insipientibus debitores sumus, brevi Scholio illustrabo.

Prima, in quâ non numeros, sed has voces reperies, *Vnum, Duos, Tres, &c.* exhibet, quot ex assumptis Cosmopoli reperiuntur inter illos quinque, quos tu denominasti.

Secunda, proponit pecunias, quas tibi Mercator promittit.

Tertia, enumerat victoriæ præmia. Et isti numeri ex præcedentibus Articulis desumpti sunt.

Quinque ex centum Senatores per sortes leguntur Cosmopoli; & Franciscinus, si in unico auro in ejus manibus deposito ex his quinque adsumendis.

	divines, & predicas	dabit tibi julios	Sed dare debet	Ergo est error saliorum	Sed contra quem?
Certamen I.	<i>Vnum</i>	10	8	2	<i>Contra illum</i>
Certamen II.	<i>Duos</i>	100	107	7	<i>Contra te</i>
Certamen III.	<i>Tres</i>	3,000	3,341	341	<i>Contra te</i>
Certamen IV.	<i>Quatuor</i>	15,000	317,039	302,039	<i>Contra te</i>
Certamen V.	<i>Quinque</i>	100,000	1501892,080	1501792,080	<i>Contra te</i>

Quarta, componit præmium, quod Mercator promittit, cum illo, quem deberet promittere, & differentiam explicat, ne Concertatores falli possint.

Dices. In primo Certamine obtinebuntur frequentiores victoriæ, quàm in cæteris: At in ipso semper perdit Mercator binos julios: sit ergo compensatio lucris, & damni; & manet conscientia Franciscini secura.

Ego autem nego consequentiam, nam inter julios 2. quos ex spontaneo errore (Hispano per erro de cuenta, mas por cuenta de ferro) Franciscinus vult perdere, & julios 302,039. aut etiam 1501792,080. quibus nos in quarto, & quinto defraudat certamine, nullam proportionem, aut compensationem invenio.



ARTICVLVS VI.

De reflexione supra ordinem Assumendorum.

¶ Num. XCV.



Vficeret dici malitia sua, nec esset illam necessarium augere interrim, quia Mercatores pollicentur præmia divinantibus, & predictantibus, non solum assumendorum hominum nomina, sed etiam ordinem: volui has lineas subscribere: nam, quia 5. possunt combinari vicibus 120. crescere supputatio debet. Sanè, qui dixerit, *Ex quinque, qui assumuntur Cosmopoli, primus erit Franciscus, secundus*

cundus Ferdinandus, tertius Ioannes, quartus Claudius, & quintus Alexander, habebit, ut ex Artic. IV. ad liter. D. colligitur, unicum modum, scopum, & veritatem attingendi, & 9034502,400. id est, novies mille, & trigintaquatuor milliones, quingenta, & duo millia, & quadringenta modorum errandi. Ergo, si unum aureum exponat, ultra 9034-milliones debebit ex iustitiâ lucrari. Incautos ergo deciperet Franciscinus, si in huiusmodi contractu aureorum 100,000. polliceretur. At non-nisi 20,000. offert. Ergo in uno solo aureo thesauros imensos fusturatur. Vide Artic. V.



ARTICVLVS VII.

An possit lucrari tantâ conscientiâ à Franciscino pramia, qui usus fuit artibus vanis, aut superstitiosis?

¶ Num. XCVI.



Allem inertias, quàm artes dici omnes illas, quas Ecclesia, & Schola condemnat. Et illas meritò in vanas, & superstitiosas distinguo: istæ enim certæ sunt, sed sacrilegæ ob pactū

cum dæmone, quod expressè, aut implicite involvunt: illæ idèò vanæ dicuntur, quod nullam certitudinem habeant: dicere enim, Assumetur in Consulatum, cuius nomen maiorem numerum complectatur, secundum se consideratum, & à circumstantiis præcisum, vanitas esset, superstitio non esset. Sed notandum est obiter, inertias vanas per accidens esse superstitiosas; tum, quia multi illis tanquam superstitiosis abutuntur: tum etiam, quia diabolus non vocatus se ingerit, & aperit viam, ut postea aliquando invocetur: quam ob rem, tametsi inertia vana, non semper superstitiosa sint, semper sunt nihilominus periculosa: & ab aliquibus superstitiosæ nominantur, quia in superstitutionem inclinant. His positis, duos casus propono. Sit

Primus. Petrus usus arte superstitiosâ, ex concursu dæmonis prænovit, & prædixit illorum omnium nomina, qui erant Cosmopolitani assumendi. Recepit pretium, & tandem ad

confessionem veniens dubitat, An illud teneatur restituere?

Secundus. Franciscus ex Astrologiâ Indiciariâ, quia juxta Thematâ Nativitatum videbat tales, & tales fore illo anno ad altos honores promovendos, illos ad Consulatum Cosmopoli assumendos prædixit; & quia non caruit eventu illa prædictio, aureos decies mille à Mercatore, qui certamen instituerat, recepit. Idem Antonius præstitit: at usus Rotæ Petrosidis (illam Kircher *OEdipi tom. 2. part. 2. class. 11. cap. 9.* & alii Biani adtribuunt) ex nominum literis, Lunæ ætate, & aliis fundamentis, instituit artificiosè calculo. Et modò dubitat, an fuerit Mercatori injurius, & victoriæ pramia recipiendo, illum injustè defraudaverit?

Expedita est casus primi solutio: nam Mercator vult concertare cum hominibus, & non cum diabolis: & si sciret esse aliquos, qui diabolici arte possent illa futura præcognoscere, non institueret illam concertationem. Dices. Diabolus non cognoscit futura, Ergo, etsi ille concurrat, nihil mutabitur in re. Respondes primò, hanc tuam instantiam non solvere, sed tollere totam quæstionem: si enim Diabolus nescit futura, non potest ad prædictionem eventuum futurorum concurrere. Respondes secundò, diabolus certò scire futura, quæ ipse est factururus: certò, quæ à causis naturalibus pendente (fortè aliqua alia: id non urgeo.) Interim, cognoscat futura, vel non, semper stat concertationem esse contractum licitum; & non posse fieri, nisi à duobus: & nolle Mercatores concertare cum diabolo.

Ad secundum dico, Franciscum, & Antonium esse risu dignos: non enim Astra, Rotæ, Calculi, Hominum Nomina, Nominum numeri, Lunæ ætas, aut similia insuunt in dignitates, quas Cosmopoli viri illi perillustres fortiuntur; & idèò dicendus erit, qui ex syderum consideratione sortium evenum prævideat, & prædicat, non vaticinari, sed nugari. Sicut sydera non dirigunt fortes, sic nec Characteres, aut Circuli: & hanc ob rem, omnia, quæ diversis rotis circumferuntur, tametsi Viris doctis (imò Sanctis interdum.) assignantur, & onerantur supposititiis Angelorum nominibus, indigna sunt, quæ impugnatione indigere credantur. Mole sua corruunt singula: & quia evidenter sunt falsa, non indigent refutatione. At Franciscus, &

An-

Antonius tetigerunt scopum inquit. Et quid inde? Tetigerunt casu (quod ludi natura, & institutio postulat) nullo Astromantiz, Onomantiz, aut Cyclomantiz influxu: nam istæ sunt Inertiz vanæ, & nullo modo ad sortium futurarum cognitionem concurrunt.

Sed hæc obiter nota in Artes vanas, quas merito *Inertiz* appello, Dæmonem se interdum ingerere, ut per vanitates homines ad superstitiones pelliceat. Ergo singulas circumstantias prudens Confessarius examinet, ut poenitentem dirigat, quem nisi reum superstitionis iudicet, ob cogitatum, & non probatam cooperationem Dæmonis ad restitutionem non condemnet.



ARTICVLVS VIII.

An eadem victoria premia lucrari iustè conscienti possit, qui nullus usus fuit artibus, sed se fortuna commisit, & tamen in denominatione, & prædictione non errauit?

Num. XCVII.



T hanc Controversiam resolvam, suppono id, quod jã superius ostēdi, & inferius iterum, demonstraturus sum; nimirum, Frãnciscinum, & alios quoscunque

Mercatores malã cõ-

scientiã hanc Concertationem instituerunt, & teneri ad restitutionem: & modò inquirò, An Collusores, si fortè aliquid lucentur, ad restitutionem teneantur?

De hoc casu Theologi vix egerunt expressè: at verò doctè, eruditè similes alios resolverunt, ex quibus evidenter colligitur, quid essent responsuri, si de hac illi materiã roga-rentur. Victoria relatus à Lopez de contract. lib. 2. cap. 22. & ab Antonio Coronio in Summa Diana verb. Ludus num. 40. agens de illo, qui chartis, aut taxillis falsis, & adulterinis abutitur, asserit, non solum eum, sed etiam, qui cum illo ludunt, si fortè lucentur, ad restitutionem obligari. Et hanc opinionem Victoria, & alii hac ratione suadent. Quia ludus est quidam contractus, ergo debet utrumque obligare, vel neutrum: nec potest esse vali-

us respectu unius, & invalidus respectu alterius. Atqui ludus, qui fit chartis, taxillis, aut quibuscunque aliis instrumentis spuris, & adulteratis, respectu illius, qui fraudem facit, illicitus, & invalidus est: ergo etiam respectu alterius. Confirmatur, quia duplex reperiretur in tali ludu inæqualitas, ac propterea iniquitas, quia, ut superius diximus, adest in ludo iniquitas, ubicumque non servatur æqualitas. Excipe interim illum casum, in quo, qui propter inæqualitatem gravaretur, suo jure cederet, & sciens, & volens admitteret illud gravamen; quoniam in tali casu, non tam ludere, quàm donare dicendus esset. Esset prima inæqualitas in ipsis instrumentis luforiis: si enim falsa, & spuria sunt, aliter servient illi, qui ea falsificavit; aliter illi, qui fraudem ignorat: quoniam, si notatæ sunt chartæ, & Ioannes notas illas cognoscit, Petrus non; chartæ Petri semper patebunt Ioanni, & chartæ Ioannis semper latebunt Petrum. Si taxilli adulterati sint, ita, ut suo ponderi derelicti talem numerum exprimant; tali, vel tali modo facti Venerem, tali Canem, aut alium numerum oculis reddant; qui fraudem scit, & didicit librare manum, ludet inæquali fortunã, respectu illius, qui bonã fide illos projicit, & fraudem nescit. Alia inæqualitas reperiretur in ipsomet præmio victoriæ: si enim alter teneretur ad restitutionem, & alter non teneretur, in tali, inquam, casu, fraudulentus collusor se exponeret perdendi periculo sine ullã spe lucrandi: quæ enim perderet, non posset repetere, & tamen deberet reddere, quæ lucraretur. Ergo, ut tollantur istæ inæqualitates, & difficultates, dicendum est, inquirunt Theologi, qui Patri Victoriz subscribunt, huiusmodi lusum invalido contractu fundari, & hanc ob rem, neutri posse, aut prodesse, aut officere: ac propterea alterutrum ad restitutionem teneri. Hæc est Victoriz opinio, quam sequitur Lopez lib. 2. de contract. cap. 22. Garzias de contract. p. 2. cap. 19. Alcocer de ludo cap. 21. Azavedus lib. 6. de recopilacione tit. 7. lib. 2. num. 83. & alii. Et quidem stando huic opinioni, non solum Franciscinus teneretur restituere pecunias, quas acceperat à Concertatoribus; sed ipsimet Concertatores, siquam in ludo lucrarentur, deberent Franciscino reddere; esset enim invalidus Concertationis contractus, ac propterea, nec Franciscinus à Concertatoribus, nec isti

ab

ab illo possent aliquam pecuniam recipere; & si reciperent, ad restitutionem tenerentur.

¶ Num. XCVIII.

SED me iudice, Victoriæ opinio nullam habet probabilitatis speciem; nam immerâ æquivocatione, aut adlucinatione consistit: quâ detectâ, & quasi digito demonstratâ, nemo erit, ut opinor, qui illam sit defensor. Eam tam manifestè falsam censuit Diana, ut *part. 4. tract. 4. resol. 169. interroganti, An, si quis falsis chartis, vel taxillis ludentem viderit, teneatur ad restitutionem?* incipiat respondere his verbis: *Impertinens forsitan videbitur alicui hoc dubium, & tamen affirmativam sententiam docuit Victoria, &c.* Contraria igitur omninò tenenda est cum D. Thomâ 2. 2. *quæst. 32. artic. 7. ad 2. Sylvestro verb. ludus, quæst. 3. Tabernâ verb. restitutio quæst. 17. Palacio Rubeo rubric. de donat. §. 81. num. 6. Henriquez libr. 7. cap. 3 §. num. 6. Auiles in lege Prætor. cap. 29. Glossa Leyes num. 4. Dianâ citat; & aliis multis. Et ratio est, quia fraus non debet nocere innocenti, & quando duo colludunt, & alter tantum utitur falsificatis instrumentis, alter, qui hoc ignorat, est innocens. Stat igitur, eum, qui ludit bonâ fide, cum aliquo, qui, vel notavit chartas, vel adulteravit taxillos, si lucretur, non teneri ad restitutionem. Et stat etiam, lusorem fraudulentum, non solum debere restituere, quæ per fraudem lucratus fuit, sed etiam, quæ alter lucraturus erat, si iste non fuisset usus fraudibus. [*Et hic obiter nota, in praxi esse difficile iudicium, & vix posse definitivam sententiam pronunciari, quin remaneat scrupulus, & erroris manifesta formido.*] Ergo, ut rem bene intelligas, sequentes considera propositiones. Sit*

Prima. In chartarum ludo, v. gr. nimirum, quando alter utitur foliis adulteratis, concurrunt fortuna, industria, & fraus. Et tamen fraudulentus collusor, sicut tenetur restituere, quod sibi fraudes pepererunt, sic etiam restituere poterit, quantum accepit à fortunâ, & industriâ: hoc est, quantum fuisset lucratus alias, si fraudibus non fuisset usus.

Secunda. Idem collusor fraudulentus debet suo socio restituere, non solum quantum extorsit dolo, & fraude, sed etiam quantum fuisset lucratus alter, si ipse non opposuisset fraudes alterius industria, & fortuna.

Et quis, quæso mortalis harum conditionatarum Assertionum poterit vitare per seclè, & exactè cognoscere? Ergo manebunt semper scrupuli, si stemus iuri naturali. Ergo deberent ferri Civiles leges, aut, quæ olim fuerunt latæ, & jam sunt absoletæ, revocari, ita, ut suppleretur autoritate publicâ, quod non potest privatâ. Sed, quia consuetudo videtur obtinuisse, ut Confessarii has conditionatas non examinent, dicendum est, lusorem fraudulentum restitutum esse primo, totum quod est lucratus in ludo, quo fuit instrumentis adulteratis usus: & secundò, etiam illud, quod evidenter sciat, se perditurum fuisse, si non se protexisset fraudibus.

Hæc alibi uberius expendo: nunc redeo ad lineam, & quæstioni in titulo articuli propositæ satisfacio dicens, *Concertatores, quidquid de Francisco sis, non obligari ad ullam restitutionem, sed possi intâ conscientia retinere, quod fuerunt sua fortunâ lucrati.*

¶ Num. XCIX.

SUPEREST, ut rationi, quam afferebat Victoria, respondeamus. Illam ad istos terminos reducimus. *Ludus fortuna debet esse contractus æqualis. Sed, quando alter utitur adulterinis instrumentis, abest æqualitas. Ergo contractus est invalidus. Atqui contractus invalidi virtute, neuter potest aliquid validè adquirere. Ergo uterque tenebitur ad restitutionem.* Respondeo, hoc ratiocinium fundari æquivocatione manifestâ, & allucinari Victoriæ, Lopez, Garziam, Alcozer, Azevedum, & alios, qui illi manus dederunt. Vt ergo hoc esse verum videas, duas quæstiones, quas isti authores implicant, & involvunt, tu accuratè distingue: aliud enim est quærere, de quâ re fiat contractus, & aliud, an factus contractus servetur? Sanè contractus fit de ludo fortunæ, de ludo æquali, in quo æquè alter, ac alter vincere, & vinci posset: nam, si fraudulentus collusor vellet de ludo dolo contrahere, non reperiret hominem, qui talem contractum admitteret. Contrahit igitur de ludo licito, & æquali. Ergo init pactum legitimum, & validum, vi cuius obligatur, uterque. Atqui non uterque in istum contractum peccat, sed alter tantum. Ergo non uterque tenebitur ad restitutionem, sed ille solus, qui pactum violat, & focium decipit. Et hic obiter notandum est, fraudulentum collusorem posse aliquando perdere, & nihilominus ad resti-

restitutionem teneri: eo nimirum casu, quo fuisset plura perditurus, si fraudibus non uteretur.

Argumentabantur iterum pro opinione Victoriz, dicebantque. *Ludus debet esse equalis: sed, si fraudulenter lusor teneretur ad restitutionem, & alter non teneretur, non esset contrarius equalis. Ergo, nec ludus.* Respondeo hic iterum æquivocationem inveniri: major enim præcedentis syllogismi est certa: sed minor indiget distinctione. Esset enim vera, si hæc differentia nasceretur à ludo, non autem, si nasceretur aliunde: & quidem in nostro casu non à ludo illa nascitur, sed ab abusu instrumentorum: peccat enim, qui chartis notatis ludit, non, quia ludit, sed, quia contra leges ludi socium decipit, & spoliatur: aufert enim, quod secundum ludi leges adversarius acquireret, si non interponerentur fraudes. Ergo, ludus est licitus, & validus, & est contrarius honestus ad recreationem animi institutus, utrumque obligans. Ergo ex naturâ, & ratione ludi neutri tenetur ad restitutionem. Ergo Collusor fraudulenter, non tenetur restituere, quia lusit, seu, quia ludendo legitime lucratus est: sed, quia in ludo furatus est.



ARTICVLVS IX.

An, qui ex penitiere Combinatoria Artis cognitione in eiusmodi concertatione vincit, possit victoria præmium recipere suâ conscientia?

¶ Num. C.



Intelligas propositam difficultatem, istum casum propono. *Fernandus Mercator, & campsor opulentus, talem, aut talem concertationem instituit levis cõtensus symbolo, si collusor erraret;*

magna promittens præmia collusori, si vinceret. Interim, Petrofridus optimus Mathematicus, & Arithmetica rei peritissimus, recognoscens numeros, & combinationes examinans, percipit errorem Fernandeli, & sibi aperit viam, quam ingressus plus lucraretur, quam exponeret. Casu hoc modo proposito, inquiritur, An Pe-

trofridus turâ conscientia possit viam illam ingredi, & si fuerit ingressus, & lucratus, an teneatur ad restitutionem? Ratio dubitandi est, quia cum ludus debeat esse contingens, & supponamus Petrofridem habere certam scientiam, & periculo nulli se exponere, consequens est, ut victoriæ præmium reportare non possit, & si reportet, ad restitutionem obligetur?

Respondeo igitur articuli titulo, & casui, *Petrofridem ad nullam restitutionem teneri*; quoniam ista concertatio, non solum fortunam, sed industriam concernit. Multis diebus Mercator duxit lineas, & numeros, & consuluit Amicos in Arithmeticâ versatos, antequam concertationem institueret, & recipiens unum aureum, promitteret quingentos, vel mille. Vult igitur in hac concertatione suum ingenium ostendere, & demonstrare practicè, unum aureum numeratum æquivalere quingentis, aut mille sub tali, aut tali circumstantiâ promissis. Ergo cedit suo jure, siquod fortè habebat se excusandi titulo inadvententiæ. Ergo Petrofridis turâ conscientia procedit, & si ostendit in Arithmeticis se magis versatum, eligens viam, in quâ minus periclitetur, vel omnino securus sit, nullam infert Fernandelio injuriam, sed suo ingenio utitur, & se esse eruditorem, & doctiorem ostendit. Et quidem provocantem hoc ipso cedere suo jure, siquod habebat, docent communiter Theologi asserentes, provocatum, qui provocantem vulnerat, (quidquid de peccato, excommunicatione, & aliis circumstantiis sit) ad restitutionem non teneri.

Porro, quæ ab industriâ dependent, aliâ lege; aliâ, quæ pendent à fortunâ reguntur: & quia hodie Provocatio, & Concertatio D. Henrici Alcaforado, Nobilis Lusitani, de quâ in Geometriâ pag. 316. num. 241. discessui, est in Europâ celebris, illam repono, & ad Ethicæ leges dilucido. Duas partes continet. Prima est. *Ego scio quadrare Circulum; & me id scire interpositâ quatuor millium ducentorum concertatione ostendam.* Secunda verò. *Nemo prater me scit quadraturam Circuli, & hoc etiam aliorum quatuor millium aureorum concertatione intabor.* Et, quis hic condemnet certitudinem. Sanè, non provocaret, nec concertationem Alcaforadus institueret, nisi se habere demonstrationem putaret: nemo provocationem admittet, qui non

H h pu-

putet, se lucraturum esse, & suo ingenio confidat, & adversarium existimet adlucinari. Ecce de ipsâmet evidentiâ est concertatio. *Ego habeo certitudinem*, inquit ille: & contrâ, *Ego habeo certitudinem*, quod tu cares certitudine, inquit iste: & non obstante certitudine, quæ ex utrâque parte prætenditur, Concertatio procedit: & si quis sine hac certitudine in Concertationem ingreditur, sibi imputet, si fortè succumbat: nam cedit suo jure, si quod habet; & si perdat, nihil ipsi restituere Adversarius tenebitur.

Et ad nostrum Casum redeundo, si male suos computus Fernandellius instituit, suæ imputet temeritati, non autem Petrosiridis diligentiz, & studio. At ego obiter nihilominus noto, tam esse cautos mercatores in concertationibus suis, tam esse in Arithmeticis, & Combinationibus numerorum versatos, ut hæc doctrina nunquam, vel rarò locum sit habitura. Interim, si aliquando contingeret, præter lucrum magnam laudem, & gloriam indispiscetur Petrosiris.



ARTICVLVS X.

An Franciscinus, & Mercatores caseri, qui ejusmodi concertationes instituunt, teneantur ad restitutionem?

¶ Num. CI.



EO judicio resolutio est facilis, sed non omnibus grata. Dico igitur, Franciscinum, & Mercatores ceteros teneri ad restitutionem, non solum respectu eorum, qui vincuntur; sed etiam respectu eorum, qui vincunt. Ratio resolutionis est; quia Franciscinus universos decipit. Primò enim decipit illos, qui in concertatione succumbunt: putant enim periculi inæqualitatem compensari inæqualitate pecuniæ: & existimant in quarto, & quinto Certamine, esse moraliter possibile, aut etiam facile, divinare, & prædicere illorum nomina, qui sunt assumendi Cosmopoli: cùm tamen hoc sit moraliter impossibile, & hanc ob rem, recipiens de facto Franciscinus pecunias, nulli se exponit perdendi periculo. Secundò, etiam

illos decipit, qui in primo, & tertio certamine (nam de secundo agam inferius) victoriam reportant; teneantur enim ipsis dare, quantum coriespondet pecuniæ amittendæ periculo, & tamen dat illis multò minis: furatur ergo, quantum subtrahit. Ergo ad restitutionem obligatur. Si dicas constare ex his, Articulo V. resolvimus, in primo Contractu Franciscinum gravari, audebo suspicari, aut asserere, illum scientem, & volentem majora præmia, quàm deberet, offerre, ut adiciat scilicet, qui fortè ex alterâ parte vident lucrum: & ex alterâ nolunt intelligere moralem illam, quam quantus, & quintus contractus involvunt impossibilitatem.

Vt meliùs resolutionem hanc intelligas, concertationis recognosce contractum. Recipit à te Franciscinus unum aureum de facto, & init quinque parciales contractus, quorum singulis, si dividatur aureus tuus, julii bini respondent. Sic pronunciat. *Ex centum Viris dignis, quinque Cosmopoli Fortuna ad Consulatum promovebis. Tu denominabis quinque ex centum*: (I) *si in istis quinque à te denominatis sis unus ex assumptis Cosmopoli, solvam tibi unum aureum*: (II) *si sis duo, aureus decem*: (III) *si sis tres, trecentos*: (IV) *si quatuor, mille quingentos*: (V) *& tandem, si quinque, decies mille*. Et ego hos quinque contractus accuratè considerans, quia simul instituuntur, nec patiuntur Mercatores unum ab alio separari, assero esse universos duos, inæquales, iniquos; & addo, duos posteriores esse clarissimas, & evidentia furta. Omnes voco crudeles; quia licet tres priores instituuntur de materiâ possibili, tamen non promittitur victori, quantum præmium debetur. Ergo ratione horum cõtractuum, tã victoribus, quàm etiam victis restituere Franciscinus debebit. Sanè Victoribus, quia ipsi, ut ex Articulo V. constat, gravissimè defraudantur. Immo etiam, victis; & hoc etiam ex eodem Articulo manifestè colligitur: non enim potuit Franciscinus recipere, nisi quantum respondet præmio victoriæ, quod promittit, & excessum teneatur refundere, & conscientia consultus hac poterit uti Analogia, *Visse habes pecuniam, quam dare debebat Franciscinus Victori, ad illam, quam symboli nomine recepit, ita illa, quam pollicebatur, ad illam, quam recipere poterat suis conscientia*. Ergo in Certamine quinto, *Visse habent 150,892,080. ad 2. ita 100,000. ad*

num tertium. Ergo, si vel unicum granum ex duobus illis iulis, quos recepit, retineat, æquitatem debitam non obsequat. Nec est, cur hic aliquis ad primum Certamen recurrat, nam, & illud condemnio propter ceteros, quia non sinitur intri solus: sed de hoc paulò inferius agemus. Sanè manendo in quarto, & quinto (nam in his relucet evidentius iniquitas) ajo ipsorum materiam esse moraliter impossibilem, & Franciscinum nulli se exponere periculo, nec habere ullum titulum, propter quem possit recipere pecunias istis duobus contractibus correspondentes. Sanè illi duo contractus sunt assimilés istis: *Recipio de facto unum aureum, & solvam mille quingentes, si fuerit terra-motus cras. Recipio alium aureum, & solvam decies mille, si cras turris illa, qua hodie est firmissimis subnixæ fundamentis, ceciderit.* Et ut puto, nemo esset, qui istis duobus contractibus vellet pecunias suas exponere: & infero, neminem fore admissurum contractum illum quartum, quintumque, nisi sortè Arithmeticam nesciat, & esse possibile, aut facile iudicet, quod moraliter impossibile est.

Dicis, hos duos contractus conditionatos non esse de re impossibili: nam terræ-motus aliquando contingunt, & turres aliquando corruunt. Et exclamas. Quid, si terræ-motus fuerit cras? quid, si turris ceciderit? non-ne debet numerari pecunia? Et ego ad omnes istas conditionales dico, *Si Cælum rueret, multa caperentur a landa*. Respondeo igitur, non succurrere rationem, ob quam prævideam, aut terram concutendam cras esse, aut collapsuram turrim: adeoque esse moraliter certum neutrius rei imminere periculum: & hanc ob rem, qui aureum unum recipit, daturus mille quingentes cras, si turris ruat, aut telus trepidet, recipit pecuniam alienam certò, & nulli propriam exponit periculo: nulli, inquam, realiter, aut moraliter.

Præterea esto in quarto, & quinto Certamine aliquale periculum: ergo solvat Franciscinus pro ratione pericul. At hoc, nec vult, nec potest facere: Ergo moraliter loquendo, nullum est in Certamine quarto, & quinto periculum.

Et quidem, ut hanc ipsam veritatem affirmem, utar ratione quâdam practicâ, quæ evitari non possit. Sic discurre. Ut agamus cum Franciscino, & contractum concertatio-

nis ineamus, indigemus cautione, & si curitate sufficienti, ne sortè contingat, ut eadè ille foro, & non observet, quæ promittit. Sed Franciscinus concertat cum mille, vel pluribus (imò, & aliquando cum bis millibus, aut etiam ter millibus viris.) Ergo debet habere numeratam pecuniam, ut omnibus satisficiat, ita, ut nemo iustè conqueratur de illo. Sed quantum, quæso, Franciscinus in numeratis habet? Decem, tredecim, aut quatuordecim aureorum millia (vix est ditissimus mercator, qui tantam pecuniam possit unâ die numerare, quin ad pignora, vel amicos recurrat.) Sed Franciscinus vi contractus teneretur eo casu, quo singuli in quinto certamine vincerent, singulis decies mille aureos numerare, adeoque decem milliones auri omnibus mille (aut etiam viginti, aut triginta auri milliones omnibus ter millibus, aut quater millibus) concertatoribus simul sumptis. Et tamen decem aureorum millia pro cautione, sufficiunt, ubi agitur de decem (viginti, vel triginta) millionibus. Et cur sufficiunt? Quia certum est, & moraliter evidens, Franciscinum non esse illam pecuniam debiturum. Ergo certum, & moraliter evidens est, Concertatores in quarto, vel quinto Certamine vincendos esse. Patet; quoniam, si vincerent, illius summæ reus esset Franciscinus, & si possent vincere, posset illius summæ esse reus: & si reus esse tantæ summæ posset, etiam deberet præstare fecutitatem, cautionemque pro tantâ summâ. Atqui ponitur, ut certum, illius summæ reum esse Franciscinum non posset: ergo ponitur, ut certum concertatores agere de materiâ moraliter impossibili.

Stat igitur, *Franciscinum non posse in tribunali penitentia absolvi, (1) quin restituat, quod propter quarum, quintumque contractum recepit, nempe, villis, quia in his contractibus nemo unquam viciit, aut est olim victurus: (2) quin restituat victoribus, quod propter priora Certamina deberet solvere, si in concertatione, æquitatem, & iustitiam servaret.*

Stat etiam non posse Magistratum permittere, ut Franciscus talem concertationem instituât: non enim permittere possunt Republicæ Principes, ut vaser, & ingeniosus lauro ignorantes, incantatosque decipiat, & decipios spoliât.





ARTICVLVS XI.

*Rationes aliquæ pro Franciscino adducuntur,
& dissoluntur.*

¶ Num. CII.



ON vult damnari Franciscinus; contra sententiam, quam pronunciaui, excipit; & se nihil debere restituere his rationibus persuadere conatur.

PRIMO, sic arguit contra Resolutionem nostram. Quod ab omnibus Theologis admittitur, & à nemine condemnatur, est licitum: At ejusmodi Concertationes singulis annis fiunt, videntibus, applaudentibus, imò etiam in pactum suas pecunias mittentibus centenis, & centenis Theologis: Ergo ejusmodi Concertationes sunt licite.

SECUNDO. Scienti, & volenti nulla infertur injuria. At Concertatores universi, scientes, volentesque se in ludum ingerunt: nemini, vel minima infertur violentia. Ergo, si forè suas Concertatores pecunias amittunt in ludo, sibi imputent; nemo enim illos coëgit, aut iussit, ut periculo exponerent suos nummos.

TERTIO. Magno se exponit Franciscinus periculo, cum re, & alios ad Concertationem admittit: possent enim contingere, ut aliquis bonus Arithmeticus altè numerorum omnes combinationes, & compositiones cognosceret; & si pro omnibus ejusmodi combinationibus nomina sumeret, certus esset de victoriâ, & de triumpho: & ita Franciscinus necessariò succumberet.

Confirmatur: quia hoc periculum multi Mercatores fatentur; & si quando observant aliqua nomina artificiosè postulari, prospiciunt sibi, & nolunt acceptare pecuniam, ne vincantur Arithmeticâ, & tandem debeant præmia promissa numerare.

Confirmatur secundo; quia habent, & ipsi suas regulas, & ad summam determinatam, pretia Contentionum adsumunt, & quando summa illa complectur, claudunt ludum, & nolunt novas Concertationes admittite. Ergo semper sunt in perdendi graves summas

periculo. Ergo semper legitimè, & tutè conscientia lucrantur.

QUARTO. Ex computu superiùs posito evidenter colligitur, eum, qui pro omnibus quinque Certaminibus arrium deposuit, deponere pro primo Certamine 2. julios: quapropter, si vinceret in hoc Certamine, deberet tantummodò octo julios recipere: at recipit decem. Duos ergo plus, quàm deberet. Ergo potius deberent Concertatores restituere Mercatori, quàm iste illis. Ergo, si in aliis Certaminibus dicantur illi aggravari, fiat compensatio, & omnia ad æqualitatem, & æquitatem reducentur. Quid enim mirum, si contraçtus, qui in primo Certamine gravis est Franciscino, in alio, aut aliis Certaminibus sit Franciscino commodus, & proficiuus?

Satisfe positis argumentis.

¶ Num. CIII.

PRIMAM rationem non urgere respondeo: quoniam in hac controversiâ (quod sub initium monui) non est purus Theologus, aut purus Arithmeticus Iudex. Vel dicas mihi, obsecro, Amice Lector, quot in Mundo cognoscis Arithmeticos, qui possunt hanc quæstionem solvere? Anno 1654. Ferdinando IV. Regi Romanorum coronato applausit Montisserratenfis Monasterii Iuvenis hoc Proteo,

QUOT THI REX SACRO VERSUS, TOT SOCI-
CULA VIVAS.

Et, quia multas versuum myriades in hoc conscripsi Proteo eruditi dicebant, interrogabant multis, quot ille posset versu vicibus illaso met-
tro? Sanè plerique omnes, qui satis docti, ut vel juvenes Arithmetica doceant, vel ut publicis Reipublicæ supputationibus interserviant, aut etiam præsideant; non erunt satis docti, ut hanc quæstionem expediant sine errore. Et tamen, qui non possit definitivè pronunciare de hoc Proteo, non est, cur acclinet animum, ut ferat in causâ Franciscini judicium. Nec sufficit, si dicant dari Regulas evidentes, & faciles; petitur enim, ut ipsi illis utantur, & sine reprehensione pronuncient. Et volo hic recensere, quæ vidi. Non rarò hinc similes quæstiones proposui viris eruditissimis, & præter D. Petrum Franciscum Passerinum, & P. Athanasium Kircherum, Viros ingeniosissimos, neminem reperi, qui il-

las bene resolveret. Ergo bonus Arithmeticus hodie est *rara avis in Mundo nigraque, si-millima cygno*. Erunt enim fortasse aliqui, nam præter eos, quos ego cognosco, & suspicio, sunt etiam Viri docti; verum isti tam pauci, ut poterint latere inter multos, qui præter quatuor, aut quinque primas regulas, nihil sciunt, & nihilominus Arithmetici vocari volunt.

Præterea sunt multi, qui penitus numerarias facultates intelligant: quid inde? nam ex istis vix aliquis Theologiam proficitur: & sicut Theologus sine Arithmetica, sic etiam, nec Arithmeticus sine Theologia poterit definire, An Franciscinus teneatur ad restitutionem?

His positis, *ad primam rationem respondeo*, Franciscinum idcirco non fuisse hucusque condemnatum, quia hucusque non fuit iudicium: si enim ejus causam examinare potuissent, qui voluerunt, aut etiam voluissent, qui potuerunt, jamdudum condemnatus fuisset.

Ad secundam rationem concedo, scienti, & volenti, & potenti velle (hoc enim sensu debet Axioma illud intelligi) *non fieri injuriam*: nego autem minorem, nimirum, rusticos, mechanicos, cives, sceminas, imò etiam omnes alios, scire inæqualitatem hujus ludi. Vident pro uno aureo decies-mille promitti, & existimant contractum esse æqualem: & quia altiorē Arithmetica nesciunt, in propositione ludi Franciscino confidunt. Decipiuntur igitur Concertatores universi in ipsomet fundamento contractus: & hanc ob rem, non jam scientes, volentesque, sed potius ignorantes, decepti, & moraliter involuntarii ad Concertationem inducuntur.

Ad tertiam nego se magno exponere Franciscinum periculosum fore enim posse in Franciscini contractu aliquem ex penitiorē Arithmetica cognitione omnes vias præoccupare, & reddere se de victoriæ securum. Et quid tunc quæso contra Franciscinum? Iste illi applauderet, & accineret congratulatorium illud Lemma, *Veniant mille sicut ille*. Vel attende.

Ego puto me Arithmetica scire: & posse reddere securum Concertatorem qualemcunque, non solum in primo, sed etiam in quinto Certamine; sed, nec esset ingratus Franciscino, qui se reddere securum velleret.

Pono exempla. *In primo Certamine*, si sunt centum unitates, & haberet omnes, qui dandis 20. scuta viginti nominum Quinarios adsumeret. Vinceret quinques, & quinque aureos reciperet; ergo quindecim perderet. *In secundo* sunt 4950. combinationes differentes, ergo multis expensis aureis te certum, securumque redderes: victoriæ præmium propositum 10. aureos non superaret. *In Certamine tertio* sunt 161700. combinationes, *in quarto* 3921225. Et tādē *in quinto* 75338020. Ergo, quia sine proportionato Aurcorum numero nulla potest obtineri securitas, & hæc proportio ad summam immensam ascendit, nemo unquam erit contra Franciscinum securus. Et, quid, si se aliquis Princeps potentissimus securum redderet? Indipisceretur præmia lævia, & tamen Rege Hispaniæ redderet ditiorē Franciscinū. Et his præmissis:

Ad primam Confirmationem respondeo, Mercatores, aut contra mentem loqui, aut sincerè obloqui, & conqueri. Si primum, fingunt timorem, ubi nullus est timor. Fingunt pericula, ut omnes audentiores reddant, & plures pecunias adquirant. Si secundum, ignorant Arithmetica ipsam, quæ stabilit contractum, quem formidant.

Ad secundam respondeo, illas regulas non esse, sed fingi, ut magis alliciantur homines: nam, qui ludit chartis, aliquando habet bonas, & tamen dicit, *transat*, ut alter animosius, & plures pecunias exponat. Scio anno elapso M.DC.LV. persuasum fuisse indoctis, Mercatores multa millia amisisse: sed scio hoc ipsum fuisse falsum, & cautè dictum, ut minùs timeant Concertatores aliis annis.

Et hic obiter occasione hujus opinionis volo notare aliam fraudem, quæ interdum, Franciscinus est usus. Venis ad ipsum, nomina, & pecuniam proponis; & ipse accipit; & nihilominus te conditionatā responsione dimittit. Fortè, ait, jam est clausus ludus Cosmopolis: scribam, etsi nondum est ludus clausus concertationem admitto. Interim, tuas pecunias retinet: & si nullus ex denominatis à te, fuit assumptus Cosmopoli, tu tempestivè exposuisti rum aureum; & illum perdidisti: sed, si debeas habere aliquod præmium, dicit te venisse serò, & idcirco tuum aureum restituit, præmium tetinet.

Fraudem aliam produco. Suo verbo etiam

num

num indulgent Mercatores : nam *licitatorem* apponere, est subornare aliquem, qui coram emptore, tantum, aut tantum pretium offerat, ut res plaris aestimetur, vendaturque. Cicero ad Marium libr. 7. clarissimè. Nunc, quoniam tuum pretium novi, licitatorems potius apponam, quam illud minoris veneat. Et tam antiquæ sunt cautelæ, & fraudes Mercatorum : quas etiam in Concertatione hac committunt; quoniam amicos, & fautores aliquos habet in Vrbe Franciscinus, qui cum ipso conspirant, & ut lucretur, cooperantur. Isti cautiore sunt, quàm, ut suos nummos velint exponere evidenti naufragio; & tamen, quia sic amici causam promovent, se tot, vel tot aureos exposuisse mentiuntur: apud plurimos agunt de timore, & spe, & postquam Cosmopoli fuit celebratum Sortilegium, se jam 300. jam 1500. jam 10.000. scuta obtinuisse gloriantur. Auditores statim hoc mirabili accenduntur exemplo : beatis, & felicibus invident; & sub vanâ multorum millium spe, pecunias, quas pacificè possident, temere exponunt.

Ad quartam rationem respondeo, Certamen primum, si solitariè fieret, esse grave, & periculosum Franciscino; sed, quia fit cum cæteris, cessat omne periculum; nam in illo duobus se Franciscinus iuliis aggravari permittit: qui tamen eodem momento pro quarto, & quinto quatuor recipit, de quorum est retentione securus. Ergo etiam ipsomet Certamen primum, quarti & quinti, (cum quibus vult Franciscinus, ut sit necessatio connexum) seclere, & malitiâ iniquum est.



ARTICVLVS XII.

An, & quomodo possit Respublica instituere Concertationem, quam in Franciscino condemnamus?

¶ Num. CIV.



Ro resolutione suppono, non posse Principem, etiam supremum gravare, aut spoliare subditos pro arbitrio, sed debere in tributis, exactionibusque respicere utilitatem publicam, & nulla onera imponere sine cau-

sâ legitimâ: & tunc non etiam qualitercunque, sed secundum leges in provinciâ receptas, & usu communi firmatas. Hanc doctrinam assumis, & suppones Concertationem Franciscini esse injustam, infers, non posse aliam similem à Republicâ institui. Sed ego loquar cautius, & benignius resolvam. Pronuncio igitur *Rempublicam; eo nimirum casu, quo posses, aut deberes aliquod tributum imponere, posse ejusmodi Concertationem instituere*: est enim suavissimus modus exigendi tributum, ignorantibus spe magni præmii ablatum, pecuniasque ab ultrò offerentibus, & numerantibus extorquere.

Si Respublica in hujusmodi Concertatione aliquem mercatorem interponat, non idè dicetur dare licentiam mercatori, ut incautos exspoliet, sed ipsa per mercatorem tanquam per instrumentum, illud tributum à populo extorquere: nos enim moraliter facimus, quæ nostro nomine fieri ab aliis jubemus.

Possset nihilominus illa dare alicui licentiam ejusmodi Concertationem instituendi, si eidem magnam summam deberes, nec posses aliter solvere, quàm tributum generale imponendo: quoniam in tali casu, si pecunia, quam debet mercatori Respublica, huic privilegio videretur prudentum judicio æquivalere, possset iussu Respublica ejusmodi privilegium creditori concedere, vi cuius ille loco solutionis haberet facultatem ejusmodi Concertationem instituendi. Sed, & tunc deberet cautè providere Respublica, ne nimium ille acciperet, & ne nimium ignorantes Concertatores aggravaret.

Sanè, quid liceat facere, non autem, quid expediat, exposui: omnes enim ludi, qui à merâ fortunâ dependent, etsi liceant, raro, aut nunquam expediunt; & idè non deberent in Republicâ bene gubernatâ tolerari. Hanc ob causam Romani, ut ex Vlpiano, & leg. solent. ff. de alea lusu colligitur, solos ludos, in quibus, aut industria vires exercerentur, permittebant. Lego ibi: *Senatusconsultum vetuit in pecuniam ludere, præterquam quod, si quis certet hastâ, vel pilo jaciendo, vel currando, saltando, luctando, vel pugnando, quod virtutis causâ fiat*. Consonat Vlpiano Martianus, ut constat ex leg. Quibus. ff. de eod. inquit enim: *Quibus rebus ex lege Titia, & Publicia, & Cornelia etiam sponsionem facere licet*;

licet; ex aliis, ubi pro virtute certamen non est, non licet. Romani igitur, ira volebant recreari iuventutem, ut etiam ludendo in vir-

tute proficeret, aptiorque ad Patriæ servitium redderetur. Deberent autem alii omnes imitari Romanos.

Q V A E S T I O II.

De eisdem Concertationibus ad aliam hypotheseum redactis.

¶ Num. CV.



Vinque certamina Quæstio præcedens posuit, & exposuit: sed, quia ostendimus tertium, quartum, & quintum esse de re moraliter impossibili, debemus ab eis supersedere, & duos priores iterum examinare, supponentes, pecuniam, quam tu das, quam Franciscinus recipit, his duobus respondere, & non aliis. Ergo ex istâ hypothese aureum, quem tu periculum exposuisti, duobus respondet certaminibus: quorum primum in his verbis, *Spondeo, quod ex promovendis Cosmopolis prædicam unum, & quinque julios expono: secundum, istis, Spondeo, quod ex promovendis Cosmopolis prædicam duos, & quinque iterum julios expono.* De his ergo duobus certaminibus breviter disputabo.

De Certamine primo.

¶ Num. CVI.

EX doctrinâ præcedenti facili negotio rem expediam. Sic discorro. *Viginti schedas debes sumere, ut securus sis, & lucreris, quantum in hoc certamine lucrari poteris: ergo decem aureos expendere das enim pro singulis 5. julios. Sed quantum consequeris, si istas 20. schedas sumas? quinque aureos: nam exhibebis quinque nomina, & pro quolibet unum aureum, seu 10. julios recipies. Ergo contractus est tibi æquus, nam deberes etiam 10. scuta recipere, ut mantereretur æqualitas. Ergo pro quinque nominibus prædictis debebas recipere 10. aureos: ergo pro uno nomine duos.*

Hæc Resolutio consonat Quæstionis præcedentis doctrinæ: ibi enim symbolum 4-gra-

na, continebat, & dare debebat 76. nunc in alterâ hypothese symbolum continet 5. julios, ergo hanc debemus analogiam instituere. Si 4. dant 76. quantum dabunt 5? Vt respondeam 76. per 5. multiplico (vel aliter, 760. per 2. divido) & habeo 380. qui per 4. divisi, dabunt 95: quibus, si symbolum (5. julios) addideris, aureos 100. lucraberis. Vel, si placeat, hoc modo resolvere. Vt 4. ad 5: ita 76. ad quid? Augeo 4. per quartam partem, & obtineo 5. ergo, si auxero 76. per quartam partem, quæ est 19. obtinebo 95. & addito symbolo, quod erat 5. adsequar 100. Ergo supputationes ex diversis desumptæ fundamentis conspirant.

De Certamine secundo.

¶ Num. CVII.

EX Articulo IV. Quæstionis præcedentis constat periculum in hoc Certamine secundo se habere, ut 2. ad 988. Ergo, ut 1. ad 494. Et tot julios expectare deberes, si unicum exposuisses: at exposuisti 5. Ergo lucrari debebis 2470. & addito symbolo 2475. Patet, quia 4940. si bifariam secentur, dant 2470.

Conclusio.

¶ Num. CVIII.

FRANCISCINUS recipit prius unum scutum: nempe, 5. julios pro primo; & 5. julios pro secundo certamine. Et postea, si vaticineris, & prædicas unum ex promovendis Cosmopolis, dat unum scutum: at debebat dare 10: ergo furatur 9. scuta.

In Certamine altero dat tibi 100. julios: & deberet dare 2475. julios: furatur igitur 2375. julios.

Resol-

§ Num. CIX.

Refolvo itaque posse hunc ludum permitti in Republicâ honestæ recreationis causâ, modò istæ conditiones serventur.

Prima, Quòd non agatur de vaticinio trium, quatuor, aut quinque Consulum promovendorum: quia ex dictis constat, moraliter esse impossibile prædicere tres, quatuor, vel quinque. Ergo, quando instituuntur concertationes de prædictionibus ejusmodi, pecuniam, quam tu das recipit de factò Franciscinus, & suam ille (promittat multum, parum-ve) moraliter loquendo, nulli exponit periculo.

Secunda (& hæc in primam recidit.) Quòd agatur de vaticinio, & prædictione unius, aut duorum.

Tertia, ut flante hypothesi (nimirum, esse centum, qui habent capacitatem passivam, ut sint Consules) ille, qui cum Franciscino concertat, deponat de factò unum securum; quinque julios pro primo certamine, & quinque pro secundo) & si vaticinetur, & prædicat unum ex illis quinque, qui assumuntur, & promoventur Cosmopoli, recipiat à Franciscino 10. scuta: & si vaticinetur, & prædicat duos, recipiat 247. scuta, & 5. julios.

Q V A E S T I O III.

De eisdem Concertationibus. Inquiritur: *Quo possis modo scire, quot schedas debeas sumere, ut sis in certamine unoquoquo securus?*

§ Num. CX.



T altiùs rem intelligas, hanc adhuc Quæstionem volo adjungere. Diximus esse considerandos gradus periculiquoniam ceteris paribus tantum est exponere unū aureum cen-

tum periculis, quantum centū aureos unī periculo. Sed statim occurrit, & interrogas, *Quomodo poterit aliquis exalite scire, quanto periculo in Divinatoriâ hac concertatione se exponat: & quantam spem habere possit?* Ajo te proponere quæstionem difficillimam: sed illam resolvam clarissimè. Sit

Conclusio. *Fiat iste computus. Examine Concertator, quid debeat facere, ut se reddat securum lucrandi, quantum lucrabile est: & videat, quantum debeat necessario perdere, ut adquirat hanc securitatem. Si tantum præcisè perdit, quantum per ludi leges lucratur, ludus est æqualis, & iustus: si verò plus lucratur, quam perdit, aut contrâ, ludus est inæqualis, & iniustus. Ut Conclusionem demonstramus, relegere oportet, quæ diximus Quæstione primâ: & quæ dilucidavimus Quæstione secundâ suadentes Conclusionem primam.*

Maneamus igitur in hypothesi. Centum sunt nobiles Cosmopoli elegibiles in Consules: quinque eligentur: electum dabit fors: qui concertat, scribit in schedâ, quam sumit quinque nomina ex illis centum, qui ingrediuntur in sortes. Si prædicat unum, recipiet 1. scutum: si duos, 10. scuta, si tres, 300. scuta, si quatuor, 1500. scuta, si omnes quinque, 10,000. scuta. Sed, *quot schedas debebo sumere, ais, ut sim securus, & certò siam me non esse erraturum?* Majoris claritatis gratiâ, incipiamus à primo.

ARTICVLVS I.

Quot schedas recipitur sis, ut certò sis securus unum ex illis quinque prædicturum?

§ Num. CXI.



Vme viginti diversas, & cum nominibus diversis, & tanges omnes quinque, nempe, aut omnes unâ schedâ; aut omnes duabus (puta, duos alterâ, & tres alterâ: aut omnes tribus (puta unum, duos, duos: vel unum, unum, res

De Concertationibus Cosmopolitanis. 1025

tres) aut omnes quatuor schedis (puta, unum, unum, unum, duos) aut tandem omnes quinque schedis (puta, singulos singulis.) Ergo, si ludus iustus, & æquus est, tantum debes recipere attingendo, & prædicendo hæc quinque nomina (singula schedis singulis) quantum exposuisti, ut illas 20. schedas haberes.



ARTICVLVS II.

Quot debeas schedas recipere, ut certò scias, te in unâ schedâ ex illis, duos saltem ex quinque prædicturum, seu divinatorum?

¶ Num. CXII.



I sumas tot schedas, quot necessariæ sint, ut sis necessariò nomen, aut nomina delegendorum Còsulum divinatorum, & tamen tantum præcisè pro schedis dederis, quantum pro præmio

adquiris, æqualis, & iustus est ludus: at verò, si plus pro schedis dederis, quàm pro victoriâ recipias, ludus inæqualis, adeoque iniustus est. Utamur minoribus numeris, ut Veritas clariùs cognoscatur. Sint è quinque eli-

gendi duo: & ego in unâ schedâ scribo duos. Quot autem schedas habiturus sum, ut sciam certò me adsumendos esse denominaturum? Sumam decem, quia, ut superius vidimus, sunt decem Binarii in Quinario. Ergo, si præmium ad decem aureos ventas, & schedæ aureo emantur, legitime in ludo proceditur. Transeo ergo ad Centenarium, &, quia in singulis schedis scribis quinque nomina, inquiris, quot debeas schedas assumere, ut omnes Binarios exhaurias? nam in unâ schedâ sumis 10. Binarios. Difficilem quæstionem proponis, quam tamen dissolvam, si habeas patientiam, & permittas, quod computus festinet lentè. Dices quæstionem esse facilem: quia, si unâ schedâ attingit aliquis 10. Binarios: decem schedis attinget 100. Ergo, si numerus Binariorum dividatur per 10. & habebitur numerus schedarum. Sic tu discursis: sed discursus non valet, sunt enim multi Binarii, qui duabus, aut pluribus attinguntur schedis, nec poterit aliter fieri: & ideo semper plures debebunt sumi schedæ, quàm postulat computus tuus. Ponam igitur curiosum literarum Systema; quod, quia subcollabit Resolutionem totam *Figuram fundamentalem* nominabo: illam oculis curiosis inspicias, & literarum ordines bene perpendas.

FIGURA FVNDAMENTALIS.

III. Ordo tertius.				II. Ordo secundus.				I. Ordo primus.			
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IK	KL	LM	MN
AC	BD	CE	df	EG	FH	GI	hk	IL	KM	LN	
AD	BE	cf	dg	EH	FI	gk	hl	IM	KN		
AE	bf	cg	dh	EI	fk	gl	hm	IN			
af	bg	ch	di	ek	fl	gm	kn				
ag	bh	ci	DK	el	fm	gn					
ah	bi	CK	DL	em	fn						
ai	BK	CL	DM	en							
AK	BL	CM	DN								
AL	BM	CN									
AM	BN										
AN											

Perpendantur bene istæ Combinationes, in quibus, vel doctissimi solent adlucinari.

Confidera bene positas literas, & illis respondentibus numeros. *Quadrilcolumnium* voco compositum è quatuor literariis columnellis, quale ponitur inter duas perpendicu-

lares lineas. Primum quadrilcolumnium, à dexterâ in laevam numerando, uno quinario literarum expletur (videlicet ABCDE.) Secundum (quod complectitur columnas, sex-

tam, septimam, octavam, & nonam) constat literis capitalibus, & cursivis: pro illis sufficit unus quinaris (nempe, EFGHI.) & præ cursivis sunt necessarii quatuor (nimirum: *hklmn*: & *gklmn*: & *fklnm*: & *eklmn*.) Tertium quadricolumnium requirit novem quinaris: (scilicet: ABCDE. *afghi*. *bfghi*. *cfghi*. *dfghi*. AKLMN. BKLMN. CKLMN. DKLMN.) Quartum quadricolumnium tredecim. Quintum septemdecim. Et sic in infinitum.

Tabulam præcedentem compara cum sub-

sequente. Subsequens sex columnas habet: & omnes necessariæ sunt. In præcedente Tabulâ erat prima linea in capite à dexterâ ad lævam: *Ordo primus, secundus, tertius*, &c. & illa linea est in primâ columnâ sequentis Tabulæ. Et in eadem præcedente Tabulâ secunda linea (etiam à dexterâ in lævam) continebat hos numeros: 2. 3. 4. (5) 6. 7. 8. (9) 10. 11. 12. (13) 14. 15. &c. & hæc ipsa ponitur in secundâ columnâ sequentis tabulæ: sed brevitate gratiâ contracta ad istos numeros 5. 9. 13. 17. &c.

Ordines, seu Quadricolum- na.	Numerus per- sonarum.	Binarii reperti in Ordinibus.	Binarii respo- ndentes perfo- nis.	Quinarii re- spondentes sin- gulis Ordinib.	Quinarii re- spondentes per- sonis.
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1	5	10	10	1	1
2	9	26	36	5	6
3	13	42	78	9	15
4	17	58	136	13	28
5	21	74	210	17	45
6	25	90	300	21	66
7	29	106	406	25	91
8	33	122	528	29	120
9	37	138	666	33	153
10	41	154	820	37	190
11	45	170	990	41	231
12	49	186	1176	45	276
13	53	202	1378	49	325
14	57	218	1596	53	378
15	61	234	1830	57	435
16	65	250	2080	61	496
17	69	266	2346	65	561
18	73	282	2628	69	630
19	77	298	2926	73	703
20	81	314	3240	77	780
21	85	330	3570	81	861
22	89	346	3916	85	946
23	93	362	4278	89	1035
24	97	378	4656	93	1128
25	101	394	5050	97	1225
26	105	410	5440	101	1326

Præsens Tabula habet Columnas sex. In primâ descendunt numeri ordine non interrupto. In secundâ se dimittunt hac lege: (Si præcedenti addideris 4: numerum subsequen-tem habebis.) In tertiâ columnâ, istâ lege decurrunt: (Si præcedenti addideris 16: nume- rum sequentem cognosces.) In quartâ colligun-

tur numeri tertiæ: nam 10. & 26. sunt 36. Et 10. 26. 42. & 58. sunt 136. &c. In quin- tâ desinunt per 4. & 4. ferè, ut in secundâ. In ultimâ numerorum decursus istum mo- dum observat. (Vis scire, v.g. quinquam nu- merus in sextâ columnâ 25. personis corre- spondeat? Quare 25. in secundâ columnâ: &

vi-

videbis illi respondere in quinta 21. Ergo sume ab initio omnes numeros quinta columna usque ad 21. & omnes simul dabant numerum, quem inquiris. Numeri reperti in illa columna isti sunt 1.5.9.13.17.21. & simul sunt 66. Ajo igitur numero 25. personarum correspondere in sexta columna numerum 66.) Ex his fundamentis poterit hæc Tabula, si necessarium sit, ad quoscunque numeros majores promoveri.

Ufus hujus tabulæ est iste. Quære numerum personarum in secundâ columnâ: & in quartâ reperientur binarii, qui sunt possibiles in illo numero: & in sextâ, quot sint assignandi quinarij, ut nullus binarius sit, qui non tangatur. Verbi gratiâ. Sunt personæ 5. ajo posse combinari 10. modis; ut binæ, & binæ diversæ reperiantur: addo uno solo Quinario hos omnes Binarios tangi posse. Aliud exemplum. Sint personæ 25. dico in illis 300.

Binarios reperti: & te debere assumere 66. Quinarijs, ut omnes illos Binarios attingas. Aliud exemplum. Sint personæ 101. Ergo in ipsis esse poterunt binarii 5050. & nisi 1225. quinarijs assumas non poteris universos attingere.

Columna secunda præcedentis Tabulæ saltem numeros personarum proponit: excurret enim sic 5.9.13.17. Et tu inquiris, Quid facturus sis, si personæ sint 6.7.8.10.11.12. &c.?

Recurte ad partem proportionalem rependiendam hoc modo. Primæ columnæ numeros, aut negliges, aut in quadrantes divide: nec enim omnino opus est in illâ partem aliquam proportionalem excipere. In secundâ numeros intermedios repone: puta inter 5. & 9. vel inter 97. & 101. & ut cæteras columnas habcas, considera sequentes lineas.

Quadicolumnia, seu Ordines columnellarum.	Numerus Personarum.		Binarii respondentes columnis.	Binarii respondentes Personis.	Quinarij respondentes columnis.	Quinarij respondentes personis.
I.	A	I I. B	III.	IV.	V.	VI.
Primi quarta	5		10	10	1	1
Ordinis primi	6 a	5 e	5	15	2	3
	7 b	6 f	11	21	3	4
	8 c	7 g	18	28	4	5
	9 d	8 h	26	36	5	6
24 ^{ta} quarta	97		378	4656	93	1128
Viginti-quin- ti.	98	97	97	4753	94	1153
	99	98	195	4851	95	1177
	100	99	294	4950	96	1201
	101	100	394	5050	97	1225

Prima Columna Columnis Figuræ fundamentalis correspondet. Secunda exhibet numerum personarum: eam divisi in A & B. ut haberem numeros tertie columnæ. Opereris sic: [45. sunt 65. sed 66. & 65. sunt 111. sed 67. & 111. sunt 18. sed 18. & 18. sunt 26. ut antea. &c.] Quartam columnam habebis conjungendo numeros columnæ secundæ B: hoc modo. [45. & 110. sunt 155: sed 66. & 155. sunt 121: sed 67. & 121. sunt 188: sed 68. & 188. sunt 266. &c.] Quintam columnam dabit numerorum successio. Et sextam invenes hoc modo. [Sume differentiam, & divide in 4 partes: & omisâ fracturâ successivè illam aufer à majore numero, & habebis

numeros intermedios. Verbi gratiâ. Inter 1. & 16. sunt 5: & numeri 5. quarta pars 1 $\frac{1}{4}$: omisâ ergo fractione aufero 1. à 16. & habeo 15: aufero 1. à 15. & habeo 14: aufero 1. à 14. & habeo 13. & postea 1. & omnes fractiones simul aufero à 13. & habeo 11.] Eodemque modo in numericis alijs procedo.

¶ Num. CXIII.

ERGO stando hypothesi, quam Quæstione II. proposui (nimirum, non esse moraliter possibilem prædictionem trium, quatuor, aut quinque Conjunctorumque totum scutum dari pro prædictione duorum) qui sumeret 1201. schedas (habereque illas totum

dem scutis) esset certus, quòd in illis attingeret decem illos Binarios, qui ex nominibus adsumptorum resultant (forte aliqua etiam scheda attingeret tres, quatuor, aut quinque Consules: sed illud ferre, est in remotissimâ potentia, & spe.)



ARTICVLVS III.

Quot-nam in Centenario Binarii, Ternarii, Quaternarii, & Quinarii, penes solius Substantia, aut etiam penes Substantia, & Positionis differentiam inveniuntur? Quot, quis schedas debeat sumere, ut in singulis Caramulinis securus de victoria reddatur?

¶ Num. CXIV.



Entum erant Cosmopoli Viri Nobiles, & Eruditi, è quibus fiebat delectus, & quinque Consules, qui deligebantur: erit igitur operæ-premium examinare, quot in Centenario reperiantur Quinarii, ut hinc scias, quot debeas schedas capere, ut in unâ omnium quinque Con-

sulum nomina repræsentantes. Vtar doctrinâ, quam superius tradidiquæ ad numeros prægentes reducitur.

Sunt Personæ 100. hunc numerum per 99. (numerus proximè minorem) multiplico; & facio 9,900. quos dividens per duos, retinco 4,950. ut in A. Et tot in Centenario Binarios reperiri pronuncio.

Hos 4,950. Binarios per 98. multiplico, & adquire 485,100. qui divisi per 3. relinquunt 161,700. ut in B. Et tot in eodem Centenario includi Ternarios affirmo.

Et hos 161,700. Ternarios per 97. multiplicando ad numerum 15,684,900. promoveo, qui numerus in quadrantes sectus dat 3,921,225. ut in C. & Quaternariorum multitudinem metitur.

Et denique hic idem numerus 3,921,225. in 96. ductus facit 376,437,600. & interveniente divisione per 5. dabit 75,287,520. ut in D. & tot sint in unico Centenario Quinarii.

Porro, duarum rerum Positiones sunt 21: tertium sunt 6: quatuor 24: quinque autem rerum sunt 120: nec plures possibiles sunt.

Quam ob rem, numerus A. 4,950. per binas Positiones multiplicatus, dabit 9,900. Et tot erunt necessariae, & sufficientes schedæ,

Numerum datarum Personarum	per	multiplico	& factum	per	divido	& habeo
Binariorum	100	per 99	9,900	per 2	A.	4,950. Binar.
Ternariorum	4,950	per 98	485,100	per 3	B.	161,700. Tern.
Quaternariorum	161,700	per 97	15,684,900	per 4	C.	3,921,225. Quat.
Quinariarum	3,921,225	per 96	376,437,600	per 5	D.	75,287,520. Quin.
					E.	75,287,520
					F.	75,287,520
					G.	90,345,024 0
					H.	90,345,024 00

N.B. De multiplicatione per 12. pag. 17. num. 46. de multiplicatione per 10. aut 100. aut 1000. &c. ibid. Ergo ibid. de multiplicatione per 120. Combinationum autem Regulam, qua impræsentiarum utor, edidit pag. 931. num. 8.

ut in hoc genere aliquis securus reddatur.

Numerus autem B. 161,700. per senas Positiones ductus, schedas 970,200. determinabit.

Sed Numerus C. 3,921,225. per vicenas quaternas multiplicatus,

dabit schedas
ut in M.

3921225	} &, qui tot volucrit sumere, securus erit.
7842450	
7842450	
7842450	
M. 94109400	

Tandem quinque rerum possibiles Positiones sunt 120. & numerus D. 75,287,520. quem D E F per 12. multiplicans, dat G. 903,450,240. Et G per 10. multiplicatus, est H. 9,034,502,400. Ergo D per 120. multiplicatus, propagatur in H. Et hi sunt numeri, qui in considerationem subveniunt.

Ille igitur, qui 75,287,520. schedas sumpsit, & in singulis quinque nomina opportunè posuerit, erit securus, quod præsciendū ab ordine, in aliquâ ex illis schedis semel illa quinque nomina Senatorum attinget.

get. Ergo, si unam schedam accipiat, & unum ducatum exponat, debet contra illud Collusor (Franciscinus) 75; 287, 519. data exponere; vel aliàs ludus est inæqualis, & iniquus.

Et quid, si non solum Senatorum nomina, sed etiam eorumdem ordinem prædicendum

assumpserit? Debet adsumere schedas 9,034; 502,400. Quam ob rem, si unam schedam sumat, & unicum ducatum exponat, tenebitur Collusor (Franciscinus) contraponere ducata 9,034; 502,399. vel aliàs ludus erit evidenter iniquus.

QVAESTIO IV.

De Concertationibus Salmanticensibus.

¶ Num. CXV.



T nihil inconcussum, maneat, novam hanc Controversiã subscribo, quæ confirmabit omnia dicta, & doctrinam positam promovebit: ostendetque Viros, aliàs magnos, &

in Theologicis bene versatos, in ejusmodi Dubiis oberravisse miserè ob ignorationem Artis Combinatoriz. Itaque (Candide, & Ingeniose Lector) attentè, & doctè Articulos sequentes lege.

ARTICVLVS I.

An in contractibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus? hoc est, An valeat argumentatio à sensu distributivo ad copulativum? Quod est querere, An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quòd simul fiant?

¶ Num. CXVI.



T bene intelligas, quod queritur, ponam duos casus, ex quorum solutione multæ Conclusiones dependant.

Primus sit ille, quem adducit Ledesma in Summ. tom. 2. tract. 32.

cap. 2. post concl. 7. diff. 2. Villalobos in Summ. tom. 2. tract. 28. diff. 6. nu. 3. Diana part. 4. tract. 4. resol. 185. & ex eo Antonius Cotonius in

Summi verb. Resitutio num. 4. 1. Verba Patris Villalobos sunt hæc.

Dice el Padre Ledesma, que vno una manera de apuesta en Salamanca en una catedral, que ania quatro Oppositores, que la competan, y cada uno dellos tenia apasionados. Vn estudiante hizo apuestas de cien reales con quatro amigos de los quatro Oppositores, de que no la llenaban, porque si perdía con uno, era fuerza ganar con tres, y dice, que aunque cada apuesta desista en si es licita, todas juntas son ilícitas, y no puede llenar con buena consciencia las apuestas, y que es comun sentencia de todos, la razon es, porque todos estos contractos juntos hazen una grande desigualdad, no obstante, que cada uno de por si era licito.

Casus est cutiosus, & dignus, qui ab omnibus intelligatur, ergo illum reponamus Latine, ne conquerantur exteri, qui linguam Hispanam ignorant.

Salmantica quidam Studiosus (majoris claritatis gratiã nominetur Antonius) referente Ledesma, dum quatuor Oppositores, seu Candidati (sunt Lucas, Cajus, Livius, Delmontius) ad unam lectionem aspirarent, decertavit cum quatuor eorumdem amicis, positis pro decertationis pretio centenis argenteis, vel paulis, ut loquuntur Romani. Decertavit, videlicet cum uno, quòd Lucas non esset habiturus lectionem: cum alio, quòd non esset tam habiturus Cajus: cum alio, quòd illam non esset habiturus Livius: cum alioque, quòd illam non esset habiturus Delmontius: eo respiciens, ut, si vinceretur ab uno, tres ipse vinceret, [adeoque, si argenteo centum perderet, lucraretur trecentos; & centum solvenda videri, ducentos retineret securè.] Casu sic proposito, ait Ledesma,

nametsi singula hæ concertationes sint licitæ, omnes simul sumptas esse illicitas, & Stendi sum illum ad restitutionem teneri. Et addit hanc esse communem sententiam Theologorum. Et ratio resolutionis est: quia omnes isti contractus simul sumpti, faciunt magnam inæqualitatem; non obstante, quod singuli sint liciti seorsim, & in particulari.

Legit Ledesma opinionem Cæfarius, & hoc argumentum efformat. Aut illi contractus sunt validi, aut non: si validi, erunt etiam liciti: & quidquid de hac circumstantia sit, non tenebitur ad restitutionem Antonius. Si invalidi: aut omnes, aut aliqui, aut aliquis. Si omnes dicantur esse invalidi, fiet injuria illi, qui fuit contra Antonium lucratus, quo enim jure negabitur ei victoriæ præmium. Si non omnes sint invalidi, sed aliqui tantum, aut aliquis: cur hic potius, quam ille? Nunquam enim assignabitur sufficiens ratio; ob quam iste esse validus contractus debeat, & ille non debeat. Ergo semper remanent difficultates. Secundus sit iste. Eadem occasione Franciscus, non cum Oppositorum amicis, sed cum ipsis Oppositoribus decertavit.

Isti duo casus sunt dissimiles; sed illos Diana jam citatus confundit: hunc enim secundum ponit in titulo, & in corpore resolvit alterum.

In primo casu Antonium ad restitutionem non teneri, docuit Thomas Sanchez in *Opusculis tom. 2. libr. 1. cap. 8. dub. 16. num. 2.* qui testatur, id etiam nonnullos Viros doctos sensisse, quos consuluit: & ratio, quâ videtur hæc est: Quia de cujuscumque promotione est dubius, & ideo poterit cum quocumque decertare, & à quocumque lucrari. Diana esse, probabilem Thomæ Sanchez opinionem affirmat: & nihilominus fatetur sibi magis arripere contrariam. Antonius Cotonius rotundè pro Ledesma pronunciat, tamen postea Thomæ Sanchez sententiam, quam probabilem dixerat Diana, non esse improbabilem, sentiat. Ejus verba sunt hæc. *Testatur Ledesma apud Villalobos Doctores communiter condemnasse* (nempe, Antonium) *ad restitutionem; & ita tenendum est; nam licet talis sponso sit licita cum singulis, non est tamen cum omnibus ob magnam inæqualitatem.* Nec putat rationem adductam à Sanchez esse bonam; sed illam rejicit velut Disleptici sceleris ream. *Hoc argumentum, ait, transit à sensu distributivo*

ad collectivum: nam potest quidam lucrari à singulis, quia cum singulis distributive perdere potest: non tamen cum omnibus collectivè, quia cum his non potest perdere æquale, sed solum quadrantum. Et, ut inæqualitatem ejusmodi contractuum ostendat, ad Concertationes, quæ sunt de nominibus Geniæ promovendum tanquam ad certum, & securum fundamentum recurrit. *Hinc Genus, ait, in frequentissimis sponsionibus, quæ sunt super extraktionem Senatorum, quia ex magno numero singulis vicibus soli quinque extrahuntur, Sponsores ad compensandam inæqualitatem sumunt à singulis sex, vel septem, cum periculo perdendi centum.* Libenter hunc Authorem lego; pollet enim cum ingenio vivaci, & forti, & statim ad fundamentum, & medullam difficultatis venit, & semper curiosè discurrit.

At, Erudite Lector, multa in hunc Articulum confluxerunt, & indigent illustratione singula.



ARTICVLVS II.

Præmittuntur aliqua, quæ sciri debent.

¶ Num. CXVII.



T resolvam Casus, quos Articulus primus proposuit, oportet alios addere, à quorum solutione illorum resolutio pendet. Sit

PRIMUS. Afferit Petrus, se visisse Ferdinandum in templo. Contradicis tu, quia evidenter cognoscis illum alibi fuisse. Se opponit ille, & decertare vult de magno pretio. Respondes, te propter evidentiam, quam habes, cum illo decertare non posse. Et Petrus hæc ipsâ evidentia non obstante, asserit decertare se velle. Accepta concertationis pactum; lucraris, & inquiris, An tenearis ad restitutionem? Et ratio dubitandi est; quia nulli te exposuisti periculo, nec potes plus lucrari, quam potueras perdere.

Te teneri ad restitutionem Alcocer tractat de *Indo. cap. 47.* Garzias de *contract. part. 2. cap. 18.* & alii affirmant; quia Petrus in concertatione deceptus est. Sed te ab hac obligatione eximunt Medina, & Lopez, quos citat,

&

& sequitur Sanchez in *Opus. tom. 1. lib. 1. cap. 8. dub. 13. num. 11.* & Diana *part. 4. tract. 4. res. sol. 186.* quibus adde Villalobos in *Summâ tom. 2. tract. 28. diffi. 6. num. 2.* Et ratio hujus resolutionis est; quia retinere potes, quidquid acquisitis sine alterius injuriâ. Sed tu nullam intulisti Petro: Ergo potes retinere, quod fuisi lucratus à Petro. Suadetur minor. Quia, si ille deceptus est, sibi imputet, non tibi: volebas enim cum verum docere, & tamen ille maluit mordicus inhære falso, erroremque suum, etiam pecuniâ exposita, manutene- re. Accedit, quod etiam te exposuisti periculo, nam evidentia humane sunt caduce, frequenterque hallucinationes sunt, quæ evidentia vocantur: & possem Viros doctos, & prudentes producere, qui in concertatione succubuerunt, tamen si se habere evidentiam assererent. Cæterum, quidquid de hoc sit, si Petrus non obstante, quod te habere evidentiam dixeris, certare voluit, suo jure cessit, & si perdit pecunias, temeritati propriæ imputet, & non aliis.

SECUNDUS. Ioannes in ludo pilæ vastissimum excedit cæteros multis gradibus dexteritatis: hoc non ignorat Paulus, & tamen vult cum illo ludere. Ludit, & perdit. Et tu inquiris, An Ioannes teneatur restituere?

Stant suis fundamentis Alcocer, & Garzias, Ioannemque restitutionis reum pronunciant: ille *cap. 19. iste 14.* Sed contrariam sententiam tenent Lopez, Sanchez, Diana, & Villalobos, quibus adde Azotium *tom. 3. lib. 5. cap. 2. 5. quasi. 4. in fine.* Medinam Salmanticensem *cap. de restit. quasi. 22.* & Medinam Complutensem in *Summâ libr. 1. cap. 14. §. 28.* Medius est Rebellius *part. 2. lib. 12. quasi. 3. nn. 3.* Lucrum enim parvum à magno distinguit: si parum sit, à Ioanne retineri permittit: si magnum, jubet reddi; quia licet Paulus peccaverit contra Ioannem audendo, & pœnâ digna sit hæc audacia, non tamen est digna pœnâ gravi, & tamen puniretur graviter, si magna illa summa non redderetur.

Ego sto pro sententiâ benignâ, & existimo Rebellium in ipsis fundamentis errare: si enim Paulus colludendo peccavit, & est dignus pœnâ, puniri poterit à suo Superiore, & non à Ioanne. Ergo, si ve lucrum sit magnum, si ve parvum, debet omnino restitui. Ergo non est ista ratio, quæ debet per-

pendi in hoc casu. Sed, unde debet peti resolutio? Ex illâ Iuris Naturalis ab omnibus admittâ regulâ: *Scientis, volentis, & potenti vellet, non fit injuria.* Ergo, si Paulus est pecuniarum suarum dominus, & potest eas ultro donare Ioanni: si scit illas se perditurum esse, si cum Ioanne colludat, & tamen colludere vult, vult illas perdere, hoc est, Ioanni donare, aut saltem exponere magno periculo, & levi spei, & cedit jure, quod habet æqualitatem exigendi: quando enim pilâ pugnat cum dexterior, indolior perit aliquos numeros, (hoc est, *quidam, & unum fallo*) quos, si Paulus petere potuit, & noluit, illos petendi jure cessit.

TERTIUS. In Vniversitate Salienti (vocetur sic) quatuor fuerunt suffragii Collegarum electi, è quibus fors Rectorem daret. Commissi in urnam fuerunt Aloysius, Carolus, Antonius, Ferdinandus. Inquis non irilectum Aloysium: ille contrâ se opponit, & in concertatione exponit centum aureos. Admittis concertationem tu. Lucratur ille: centum eidem numerare vis, & non acceptat; trecentos enim postulat: totidem enim asserit sibi deberi. Rationem petendi non intelligis, & ideo Amicos consulis, ut te dirigant, aut eripiant potiùs ab hac difficultate.

Respondeo concertationem illam, si neutra pars suo jure cessit, sed voluit stare Deo, & Iustitiæ, fuisse æqualem, & tantum debuisse exponi ab Aloysio, quantum à te. At ille suas pecunias tribus periculis exposuit: tu tuas unico. Ergo, ut servetur æquitas, periculorum numerus debet, pecuniarum numero compensari; & quia idem est exponere unum aureum tribus periculis, quàm tres aureos uni periculo, si periculum Aloysii erat triplum majus, quàm tuum, tua esse debet pecunia triplum major. Porro, illius periculum triplum fuisse, & triplam pecuniam pro solutione postulare, evidenter demonstratur sum, contractum istum, qui est moraliter multiplex, in contractus partiales dividendo.

Attende. Dicit Aloysius: *Ego ero Rector, & non Carolus.* Se opponit Carolus, & pro victoriæ præmio centum aureos exponit: totidem apponit Aloysius, & stat concertatio: nimirum, æqualis, & legitima: in stat enim æquale periculum utrimque, & deponitur pecunia æqualis. Aloysius vertitur ad Antonium, inquitque: *Ego ero Rector, & non tu.* Contra-

dicat

dicat Antonius, & concertationis alex expo-
nit etiam centum aureos. Accipiat illos
Aloysius, & inquit secundus contractus pri-
mo similis, ac propterea æqualis, inge-
nuus, ac sincerus. Et tandem Aloysius audet
in Ferdinandum. *Ero*, inquit, *Reſtor*, & tu
non eris. Et ille generosa ambitione præven-
tus, concertationem inquit etiam de centum
aureis. Hic respicit tres concertationes, om-
nes æquales, omnes legitimas. Si in illis vin-
cat Aloysius, lucrabitur 300. aureos, si vin-
catur, non-nisi 100. perdet: & æquitas ex ju-
stitiâ servatur.

Ex his tribus concertationibus componi-
tur totalis hæc: quam Aloysius posset istis
verbis exprimere: *Ego ero Reſtor, non Caro-
lus, non Antonius, non Ferdinandus*. Sanè
Aloysius vinci potest, & vincere. Quid, si
vincatur? Perdet centum aureos non plures:
ab uno enim vinci potest, non ab omnibus
(si enim vincatur ab Antonio, v.gr. non vin-
cetur à Carolo, aut Ferdinando.) Quid, si
vincat? Vinct simul omnes, & aureos tre-
centos lucrabitur. An-ne trecentos licitè ad-
quirere potuit, qui centum, & non plures ex-
posuit perdendi periculo? Potuit. Singuli
enim alii pecunias suas exposuerant uni peri-
culo, & Aloysius suas tribus. Ergo idem est
exponere centum aureos tribus periculis,
quàm exponere trecentos unico.

Hinc redeo ad præpositum casum, cujus
causâ hæc sunt dicta. Ajo igitur, Iustitiam
postulare, ut, si centum exponat Aloysius, tu
trecentos opponas. Quam ob rem, nisi velis
te ignorantem fateri, & privilegio imperito-
rum frui, solvere debebis trecentos. Quod,
si dicas, te non intellexisse rem; tibi po-
terit ignorantia prodesse, contractus enim à
duobus debet fieri, non ab altero: & si alter
uno rem sensu intelligat, alter alio, contra-
ctus iniri non poterit. Tibi igitur, ut dicebam,
poterit ignorantia prodesse: sed, qui esset ge-
nerosus, mallet pecuniâ detrimentum senti-
re, quàm propriam ignorantiam fateri.



ARTICVLVS III.

Primus casus resolvitur.

¶ Num. CXVIII.



Hinc erit facile resolvere
illos casus, quos Arti-
culus primus propo-
suit: dependent à do-
ctrinâ, quæ Articulo
secundo expendimus.

Vt satisfaciâ primo,
suppono illos quatuor

Oppositores (Candidatos) æqualibus meri-
tis, & spe ad Cathedram vacantem aspirare.
Et tria pronuncio: (1) hos Auctores non in-
gredi difficultatem; nec scire, unde debeat
resolvi: (2) Antonium ad restitutionem tene-
ri: (3) eundem abſolvi debere à citatis Au-
thoribus. Et ab ultimo incipiendo, illud de-
monſtro ſic.

Iniuit quatuor contractus: primus erat le-
gitimus, secundus etiam, tertius etiam, imò
etiam quartus. Ergo omnes fuerunt legitimi.
Conſequentiâ eſt legitimi: Antecedens eſt
verum. Ergo, & conſequens. Ledefina, Villa-
lobos, Coroniufq; concedunt univerſas præ-
miſſas, & negant conſequentiâ; quia à di-
ſtributivâ univerſali ad collectivum tranſi-
tur. Et ad id, quod ſubſumitur, negant legiti-
mam eſſe conſequentiâ; quam ob rem,
licet admittant antecedens, negant conſe-
quens. Sed ego non video iſtum tranſitum,
imò potiùs, cum rem accuratè perpendo, non
dari iſtum tranſitum video. Iſta eſt Inductio
bona: *Iſte homo eſt albus, etiam iſte, & iſte, non
datur alius præter iſtos in hoc cubiculo. Ergo
omnis homo, qui eſt in hoc cubiculo eſt albus.*
*Ergo nullus homo, qui ſit in hoc cubiculo, eſt non
albus.* Huic autem Inductioni eſt ſimillima
hæc. *Hic contractus, quem iniuit Antonius, eſt
legitimus, etiam iſte, iſte, & iſte. Nullum ini-
uit præter iſtos. Ergo omnis contractus iniuit ab
Antonio eſt legitimus. Ergo nullus ex contracti-
bus iniuit ab Antonio eſt illegitimus.*

Sed dicēs. Si hæc doctrina ſubſiſteret, po-
uiſſet Antonius ſine perdendi periculo ar-
genteos illos centum lucrari. Et ego hoc
ipſum nego; non, quia in argumento Antonii
ſit tranſitus ex diſtributivo ad collectivum;
non, quia ſit aliquod peccatum in formâ; ſed,
quia

De Concertationibus Salmanticensibus. 1033

quia omnes præmissæ sunt falsæ, hoc est, quia omnes illi contractus, quos seorsim esse licitos Authores asserunt, sunt illegitimi, & iniusti: & hoc evidenter ostendo: quoniam, si primus contractus fuit iste, *Non erit Cathedraticus Lucas, sed, vel Cajus, vel Livius, vel Delmontius*, suas pecunias exposuit triplici spei, & uni periculo Antonius; & concertator suas tribus periculis, & uni spei. Ergo, si exponeret Antonius centum julios, debebat concertator opponere $33\frac{1}{3}$, & non plures. Atqui exposuit etiam centum. Ergo, stando rigori iustitiæ, Antonius tenebitur de excessu, debetque restituere Concertatori primo $66\frac{2}{3}$. Secundus contractus erat primo similis. Erant etiam similes cæteri. Ergo in singulis, si lucraretur, tenebatur Antonius restituere $66\frac{2}{3}$ julios. His ergo positis, si Lucas obtineat dignitatem, fiat computus.

<i>Recepit, quia fuit victus Cajus</i>	100
<i>quia fuit victus Livius</i>	100
<i>quia fuit victus Delmontius</i>	100
SUMMA	<u>300</u>

Et quantum solvit, aut restituere debet?

<i>Debet dare, quia cathedram obtinuit Lucas</i>	100
<i>Debet restituere concertanti pro Cajo</i>	$66\frac{2}{3}$
<i>concertanti pro Livio</i>	$66\frac{2}{3}$
<i>concertanti pro Delmontio</i>	$66\frac{2}{3}$
SUMMA	<u>300</u>

Ergo Antonius, quia nulli se periculo exposuit, nihil lucratur.

Ad Cæsarii argumentum vellem videre, quid posset respondere Ledesma: nam, si singuli contractus sunt validi, omnes sunt validi: & si aliqui validi sunt, aliqui invalidi, videre vellem, utri deberent stare, utri autem rejici. Diceret fortè ille, duos priores esse validos, invalidos duos posteriores; sed neque hoc consistere posset; primò, quia se Antonius exponeret contingentie perdendi centum, & lucrandi ducentos. Secundò, quia, si

in tertio, aut quarto contractu vinceretur, quo jure negaret pecunias homini, qui bonâ fide cum illo concertavit? Ergo Ledesma deberet dicere, omnes contractus esse invalidos? Non hoc: nam primò, clamabit contra illum Dialectica: & secundò, reponetur ratio, quam periodus antecedens urgebat: ille enim concertator, qui victoriam obtinuit, debet habere præmium, quod non poterit licitè negare Antonius. Cogitet igitur Ledesma, quid velit, aut possit respondere: est enim manifestum, & certum, Ledesmam, & quotquot ei subscribunt, non posse respondere Cæsario.

Thomas Sanchez rimatur veritatem, non respicit: licet enim verum sit, quamcumque ex illis promotionibus esse dubiam, non ideo sequitur, posse centum exponere, & centum lucrari: debemus enim lucrum, jacturamque ad gradus spei, & timoris metiri. Quam ob rem, cum Antonius suam pecuniam exponat uni dubio, Concertatores autem tribus, ut servetur æqualitas, debet triplo majorem exponere, quam illi.

Colligitur evidenter ex dictis, opinionem Ledesma, quatenus asserit, initos ab Antonio contractus licitos esse seorsim sumptos: simul sumptos illicitos, nec esse probabilem, nec practicabilem, quia non stat probabilitas, quando demonstratio Veritatis accedit. Colligitur etiam Thomæ Sanchez sententiam, quatenus asserit, omnes quatuor contractus, sumantur seorsim simul-ve, validos, & licitos esse, similiter esse improbabilem, quia nascitur ex adlucinatione. Et tandem stat, clarum, & manifestum esse, contractus singulos partim validos, & partim invalidos esse: sunt enim validi pro parte, quam metitur Iustitia, & periculi imminens proportio: & sunt invalidi pro excessu.

Pervenit hucusque discursus, ut sub initium dixi, supponendo omnium quatuor Oppositorum promotionem esse æquè dubiam, & æquè probabilem: si enim esset triplo verisimilior, Lucam, quam cæteros promovendum esse, tunc posset, & deberet Antonius ita suam concertationem instituere, ut æqualitatem servaret. Et, ne mentem tuam obtundat, quatuor Doctorum conspirantium ad eandem promotionem pluralitas, majoris claritatis gratiâ, ponamus duos. Si triplo verisimilior sit, primum esse promovendum,

Kk quàm

quàm secundum, si aliquis pro hoc secundo exponat concertationis centum aureos, debetis tu trecentos exponere pro primo: & hoc de facto practicitur: nam, qui suam spem maiorem timore iudicat, ex differentiâ resolutionem sumit, & 100. contra 200. aut 400. exponit: immò scio, qui ante annos 8. Romæ 1000. contra 10. exposuerit, tanto enim excessu timorem in ipso superabat spes, ut illos 10. aureos se necessariò indepturum putaret.

Omnia hæc, quæ rigor consequentiz edisserit, remittere, & mitigare poterit concordia partium: nam, si voluerit aliquis spondere pro parte, quam scit expostam majori succumbendi periculo, nec à te postulet, quòd ponas maiores pecunias: si inquam ille sciat, partem suam plus periclitari, quàm tuam, & se posse minorem summam ponere, & maiorem exigere, & nihilominus contentus sit, ut summa æqualis exponatur utrimque, tu procedis securè, nam, ut superius diximus, scienti, volenti, & potenti velle, nulla infertur injuria.



ARTICVLVS IV.

Resolvitur casus secundus.

¶ Num. CXIX.



VO casus Articulo I. ponebatur: resolvi alterum, & ad alterum venio. Agit ille de concertationibus, quæ sunt Salmanticæ cum illis, qui ad Lectiones aspirant, & eum assero malè à Dianâ proponi. Non enim Oppositores spondent, se Cathedram obtenturos esse, sed se Cathedram non obtenturos. Et, ut rem bene intelligas, repono casum.

Vacat Lectio primaria: aspirat Theodomirus: est promovendus studiosorum votis. Quomodo ergo illos allicere, & reddere securos poterit? Concertationem generale instituit de decem, vel duodecim aureis, spondetque se non habiturum Lectionem, sed alium ex Oppositoribus prælatum iri. Vt cautiùs, & suaviùs procedat, utitur amico confidenti, qui ejusmodi concertationes faciat, ne evidenter probare possit aliquis, quòd suspican-

tur omnes, nimirum, concertationes istas fieri pecuniâ Oppositoris. Casu hoc modo proposito, si quatuor aspirarent ad Cathedram, & Antonius cum singulis concertationem institueret, suarum esset pecuniarum prodigus; quoniam lucraretur in unâ, in tribus perderet, hoc est, servando priores numeros, centum acquireret, & perderet trecentos julios. Et hic dubium propositum à Dianâ, Vtrum ad restitutionem teneretur, nullum haberet locum: cur enim teneretur restituere, qui ducentos perderet? Dubium igitur debet alio modo proponi, nimirum, Vtrum Oppositor isto modo concertans, si non obtineat Cathedram, ac propterea in concertationibus vincat, teneatur ad restitutionem?

Respondeo sponsones ejusmodi esse duplici nomine injustas: imbibunt enim malitiam furti, & malitiam subornationis. Agamus de priori, & postea de posteriore disciremus. Attende.

Si quatuor sint Oppositores, & dicat unus, spondeo, quòd non habeo cathedram: habebit tres modos lucrandi, & unum perdendi. Ergo debet triplò maiorem exponere pecuniam: non ergo potest exponere decem aureos contra alios decem; sed debet exponere 10. contra $3\frac{1}{3}$. Quod constat evidenter ex dictis.

Sed dices, sciri hoc ab studiosis, & solere Oppositores non triplum solum, sed exponere quadruplum, aut etiam decuplum.

Respondeo (& hinc incipiam agere de secundâ malitiâ) Oppositores, si in dicto casu triplum contra simplum exponant, scivare in concertatione aequitatem: sed, quando exponunt decuplum, subornare studiosos. Vt resolutionem hanc intelligas, adnotato, cautum esse Academicâ lege, Ne quis possit suffragium suum vendere, nec propter illud aliquam pecuniam recipere. Siquis peccati convincatur, luet in ære, & in pelle, ejusque nomen ad aliorum terrorem loco publico affigitur, horum verborum ignominia, *Cajus fuit subornatus*. Putarunt Legislatores prudentissimi obstruendas esse subornationi vias, sed ramen multas diabolus iniquitati aperuit, & inter alias istam, per quam subornatio excurret sub nomine concertationis. Ad vacantem Lectionem aspirat Theodomirus, Cajus habet vocem: illum convenit, sed, quibus verbis?

his? Non dicet, *Domine Licentiate* (studiosos quoscumque hoc insignit vocabulo Hispanorum urbanitas) *suffragetur pro me, & ego dabo decem aureos*: hoc enim esset suffragium manifestè emere, & Cajum subornare. Quid dicit igitur? *Ego decerto pro aureis decem contra unum argenteum, quod sum proditurus hanc Cathedram*. Et tunc Cajus, quia concertationem acceperat, non solum suffragio suo adjuvat Theodorum, ut illos decem aureos habeat, sed, & sollicitat apud Amicos; ut multi cum eodem concertent, & hac viâ reddatur securus, quod concertationis suæ (subornationis vetius) præmium sit habiturus.

NOTA I.

¶ Num. CXX.

Diximus eum, qui adspirat ad cathedram, non posse illis, à quibus promovendus est, pecunias dare; quia quocumque illæ nomine transfigurentur, præ se ferunt subornationem. Si non potest dare, ergo neque concertationem inire, ut, si obineat cathedram, symbolum (concertationis pretium) perdat. At hinc non sequitur, non posse honestas diligenter facere, ut iustitiam obineat: & inter alias licitas est habere Procuratorem, seu Solicitatorem, qui pro ipso intercedat, loquatur, & negotium promoveat. Et quia huic potest designare salarium, & solvere, etiam cum illo poterit differtare; nimirum, ut, si cathedram adquirat, symbolum solvat.

NOTA II.

¶ Num. CXXI.

Similes sunt Concertationes, quas interdū, qui adspirant ad Beneficia, solent facere. Illas Cotinius in *Diana Summ. verb. Simonia. n. 9.* edisserit his verbis. [Aliqui etiam dicunt non esse Simoniam, sponsonem (vulgò, *Scommessa*) cum tertio: ut, si spondens habeat beneficium, solvat tot aureos: secus, adquirat (hoc est, *Decerto pro centum aureis, quod non sum hoc Beneficium consequutus*), si postea tertius ad acquirendam pecuniam (illos centum aureos) intercedat apud Collatorem, & impetret Præfatori beneficium. Sanchez in *Opusc. tom. 2. libr. 2. cap. 3.* & *Diana part. 4. tract. 5. resol. 151.*] Hæc concertatio cum his, qui Beneficium conferunt, fieri non po-

test; cum aliis, et si ipsi promotionem sollicitent, & urgeant, potest.



ARTICVLVS V.

Iterum de Sponsonibus mercatorum Genuensium.

¶ Num. CXXII.



Otas illud iterum, & interrogas, ubinam egerim de Genuensibus Concertationibus, de quibus nunc iterum incipio disputare. Respondeo, me nō libenter alienas actiones ad

tribunal propellere; &, si quando necessitas cogit, me, aut subtergere nomina, aut in ignota commutare. Et, quia Quæstione I. Genuam *Cosmopolim* vocari volui, & nunc cum illis dissero, qui ipsam proprio nomine in arenam producant, iterum nunc de Genuensibus decertationibus disputabo.

Portò Antonius Coronius, quem dedimus Articulo I. sub finem, ut probet inæqualitatem periculi in concertationibus debere inæqualitate pecunie compensari, ad sponsones eas recurrit, quæ sunt in totâ Italiâ de promotione Senatorum Genuensium: si enim est multò majus periculum ex parte illius, qui cum mercatore concertat, est major pecunia, quam exponit mercator; quia non jam centum contra sex, vel septem, ut dicebat Coronius, sed mille, aut plura contra unum pollicetur. Et ego, ne quidpiam legitimo careat examine, has paucas Assertiones subijcio. Sit

Prima. *Debet Theologico-Arithmeticus majoritatem à tantitate distinguere*. Paret; quia, quando debetur Petro major pecunia, non semper sufficit quæcumque major, sed danda est tanta, quantum ratio, & iustitia requirit.

Secunda. *Sunt in eiusmodi concertationibus mercatores laudandi, quod majorem pecuniam spondeant, quam accipiant*. Et ratio est; quia major pecunia exposita minori periculo, æquivalere minori expositæ majori periculo. Mille enim aurei expositi uni periculo, uni æquipollent aureo exposito mille peri-

culis. Cùm ergo Mercator paucis periculis suam pecuniam exponat, & concertator plurimis, quid mirum, siquando iste paucos aureos consignat, plurimos ille polliceatur.

Tertia. *Mercatores ipsissimi peccant in tantitate: licet enim multo majorem pecuniam, quàm concertatores spondeant, non pollicentur tantam, quantam polliceri deberent.* Pareti quia aliquando contractum incunt de re moraliter impossibili, & tunc perinde esset aureos millenos, quàm aureos montes polliceri: nam in hujusmodi contractibus totum, quod exponis, furantur. In aliis concertationibus sunt crudeles, & duri: tibi enim, qui exposuisti unum aureum, non satisfaciunt spondendo quingentos, si circumstantiæ, & pericula concertationis postulant, quod mille promittant, vel plures. Sed, quia *quest. 1. artic. 5.* ex professo de hac materiâ tractavimus, hæc pauca dixisse sufficiat.

NOTA.

De aliis Sponsonibus, & Divinationibus.

¶ Num. CXXIII.

HVC pettinere potest tota Arithmetica Divinatoria, quam ingenioso, & erudito calamo edidit P. Gaspar Schottus in *Cursu Mathem. libr. 2. cap. 6. à pag. 57.* quæ per hos Articulos decurrit. Est

Primus. *Divinare, quot quis nummos in crumenâ habeat.*

Secundus. *Divinare, quem quis animo conceperit numerum.*

Tertius. *Adhuc aliter divinare, quem quis numerum conceperit.*

Quartus. *Divinare numeros, quos plures conceperunt mente, aut nummos, quos habent.*

Quintus. *Trium rerum, quam quilibet ex tribus hominibus tetigerit, aut acceperit, divinare.*

Sextus. *Qua plurimum personarum quot in digitis, & quot in articulo digitis, anulum gestet, divinare.*

Septimus. *Quos numeros infra decem conceperint plures, divinare.*

Octavus. *E numero plurimum, quis rem aliquam surripuerit, divinare.*

Et jubet legi Herigonium in *Cursu Mathem. 1. tom. 2. tract. de Arithm. Pract. cap. 17.*

Omnes hi divinandi modi, & alii, quos apud Moyam in *Arithm. Hispan.* Gasparem

Ens in *Thaumaturgo*, & alios Mathematicos Eruditos invenies, postulant, ut ultimus numerus Divino (*Hisp. al. Adivino*, Divinatori) exponatur, ut inde computum instituat, & quæstionem resolvat. Cæterum, si ultimus numerus non significaretur, majori gloria Vates in suâ Divinatione procederet. Ergo numerum intra Duodenarium divinemus.

Cogita numerum mente: Iubeo, ut bifariam divides, si potes, divide: si non potes, impotentiam insinua, & succurrat dando unitatem, quæ additâ divisio fiat. Postquam mente numerum intellectum fecueris, jubeberis iterum residuum in duas partes dividere. Eis, si id fieri nequeat, impotentiam insinua, nam addam unitatem, & poteris fieri divisio. Tandem jubebo, ut iterum bisectio fiat, & si illam non posse fieri dicas, ad trisectionem transibo, quæ poterit fieri, aut non fieri. Et tunc quin ultimæ numeri quantitatem inquiram, numerum illum, qui prius mente fueras conceptus, divinabo. Considera sequentes numeros.

1. Non potest.	1. Non potest.	1.
2.	1. Non potest.	1.
3. Non potest.	2.	1.
4.	2.	1.
5. Non potest.	3. Non potest.	2.
6.	3. Non potest.	2.
7. Non potest.	4.	2.
8.	4.	2.
9. Non potest.	5. Non potest.	3.
10.	5. Non potest.	3.
11. Non potest.	6.	3.
12.	6.	3.

Prima Columna per divisionem dat secundam, & secunda tertiam.

Duabus vicibus jussit numerus secaretur bifariam: ergo, vel (1) neutram potuit, vel (2) utraq; potuit, vel (3) primâ non potuit, & secundâ potuit, vel (4) primâ potuit, & secundâ non potuit. Si primum erat 1. vel 5. vel 9. Si secundum erat 4. vel 8. vel 12. Si tertium, erat 3. vel 7. vel 11. Et tandem, si quartum, erat 2. vel 6. vel 10. Iubeo iterum bifariam dividi, si potest, est secundus ex tribus, quos dedi: si non potest, & tamen per tria dividi potest, erit tertius; & si nec per tria dividi potest, erit primus.

SYNTAGMA

S Y N T A G M A

S E P T I M V M.

TRIGONOMETRIA

G E N E R A L I S.

S E V.

LOGICA MATHEMATICA,

IN OMNI TRIANGVLORVM GENERE

Ex evidentibus Principiis, per necessarias Illationes
de Linearum, & Angulorum quantitate
dialecticans.

PROOEMIUM.

De Nomine, Obiecto, & Præstantia huius Scientiæ.

¶ Num. I.



ETPON, Græcis mensura est, & Triangulus vocatur ΤΡΙΓΩΝΟΝ: unde ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ est Facultas, quæ metitur Triangulos.

Hinc patet, quales Obiectum consideret: nam circa Triangulum se exercet; ut illum videlicet, mensuret: non verò, ut faciat.

Est præterea Trigonometria, Mathematica quædam Methodus argumentandi: quam ob rem, est Scholasticæ Logicæ similis, docetque circa determinatum Obiectum, modos varios dialecticandi. Vnde, qui dicunt Logicam esse Practicam, ipsi etiam poterunt Trigonometriam Operativis Artibus accensere; nam mentem dirigit, ut de Triangulis dialecticetur.

Est verè Scientia: nihil enim dubium, aut incertum adsumit; & nihil ambiguum deducit: sed infallibilia, & necessaria Principia, ut Majorem præmittens, & Hypothesim, ut Minorem supponens, Consequentiam deducit, quæ esse falsa non possit. Pono exemplum.

Est Positio olim demonstrata ab Euclide, *In omni Triangulo omnes tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis: & similiter hæc. In Rectangulis duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto.* Duas has Assertiones, & alias similes, quæ sunt Conclusiones Geometricæ, Trigonometria, seu Fundamenta, adsumit, [ut vel hic videre Philomusus possit, Scientiæ Subalternantis Conclusiones, Subalternatæ esse Principia.] Subsumit postea, ut dicebamus, ex hypothesi, *At in Obliquangulo A, primus angulus habet 30. gradus, & secundus 80: & in Rectangulo B, alter angulus acutus habet grad. 40. & infert securissimè. Ergo in Obliquangulo A, tertius angulus habet grad. 70: & in Rectangulo B, alter an-*

gulus acutus habet grad. 50. &c. Ecce habes Syllogismum, cujus Major est alibi demonstrata: Minor non asseritur, sed supponitur: & Conclusio evidenter inferitur.

De Triangulorum generibus.

Obiectum Trigonometriæ est Triangulus, ut mensurabilis. Est ergo necessarium, ut Studiosus hujus Scientiæ omnia genera Triangulorum cognoscat: & ideò, ut illa distinguam, & edisseram, lineas subsequentes scribo.

¶ Num. II. Lamin. 26.

Triangulus, ut universi sciunt, tribus angulis, atque tribus lineis componitur. Et quidem, ut sint Trianguli in mundo non postulat Trigonometria; nam abstrahit ab existentia, & materiâ sensibili: & trium linearum, concursum, mentis conceptum, meditatur: & quando illas in plano, aut in globo depingit, nihil concludit de pictis, nam has in 10,000,000,000. non potest dividere, & tamen in tot, aut plures dividit cogitatas.

Porro, si Trianguli concepti lineæ sint æquales, erunt æquales etiam anguli: & ipse vocabitur *Isopleurus*: qualis est in Figurâ II. Triangulus ACQA: & in III. BAQB. tunc enim singuli anguli sunt graduum 60. præcisè: nam omnes tres sunt æquales duobus rectis: & duo recti continent gradus 180. quorum tertia pars est 60.

Si habeat duas lineas æquales, vocabitur *Isosceles*: qualis est in Figurâ III. Triangulus SATS, & hujus resolutio est facillima, nam dimissa perpendicularis ab A in latere tertium cæteris inæquale, dividet illud in duas partes æquales, & Triangulum in duos Rectangulos æquales: nempe, in SANS, & in TANT: quorum cognitio à doctrinâ Rectangulorum, quam dabimus inferius, dependebit.

Si habeat tria latera inæqualia Triangulus, qualis in Figurâ III. est SACS, habebit etiam

etiam tres angulos inæquales : & vocabitur *Scalenus*.

¶ Num. III. *Lamin. 29. Figur. 22.*

Iuvat has Triangulorum differentias petere à Circulo, à quo pendent omnino Chordæ, & Sinus, quæ sunt lineæ, quibus Trianguli conspiciuntur, mensuranturque.

Et quidem Triangulus inscriptus Circulo, si habet lineam, quæ per Circuli centrum transeat, est Rectangulus: si Circuli centrum in sua arcu contineat, est Acutangulus: si autem totum extra Circuli centrum sit, est Obtusangulus. Ostenditur: quia centrum D à Trianguli lineâ trajicitur: centrum H est intra, & centrum M. est extra Triangulum: & tamen primus Rectangulus, secundus Acutangulus,

& tertius Obliquangulus est. Et probatur: nam angulus, qui in circumferentiâ est duplò minor illo; qui in centro, definitur ab arcu: Cùm igitur arcus CNA sit semicirculus, & grad. 180.0'. contineat: angulus B. erit rectus, & grad. 90.0'. continebit. In Triangulo EFG. omnes arcus sunt minores semicirculo: ergo omnes anguli, erunt minores quadrante: ergo erunt acuti. Et tandem in Triangulo ILKI. arcus LOL est major semicirculo, ergo angulus K. erit major Quadrante: ergo erit obtusus.

¶ Num. IV.

Circa Triangulorum resolutiones, multæ, & varix succurrere solent quæstiones, quas omnes hæc Tabella proponit.

	omnes lineæ, & nullus angulus :	Et tunc anguli cognoscii poterunt.	
In omni Triangulo sunt sex: tres anguli, & tres lineæ: si tria habearis, poteris in alterum triū notationem evidentem venire.	omnes anguli, & nulla lineæ	Et tunc cognoscii ceriò poteris linearum proportionem, non autem determinatâ longitudinem. Unde, si una determinetur, & cætera determinabuntur.	
Præcognoscuntur ergo: vel	duæ lineæ, & unus angulus: qui, vel eris	comprehensus ab illarum concursu: adiacens: hoc est, non comprehensus.	Et tunc tertia lineæ, & alii duo anguli cognoscuntur.
	duo anguli, & una lineæ: quæ, vel eris	interposita inter illos duos angulos adiacens: hoc est, non interposita.	Et tunc tertius angulus, & duæ aliæ lineæ cognoscuntur.

Et hic aliquid notare oportet circa modum loquendi: licet enim aliter possent, sic volunt loqui Trigonometrix, & uti debemus suâ dialecto.

In Rectangulo, major illa lineæ, quæ angulum rectum subtenit, dicitur *Hypotenusa*: & aliæ *Catæ*.

In Isoscele, duæ, quæ sunt æquales, *Costæ* dicuntur, tertia autem *Bas*. In hanc ducimus perpendicularum, quia ab illo bifariam secatur. Cæterum, si quis in Costam lineam perpendicularem duceret, *Costa* in *Basim*, verteretur per accedens.

In Scaleno laterum nomina sunt, *Majus*,

Medium, & *Minus*: & majus *Hypotenusa*, aliquando vocatur. Quodcumque ex ipsis, si in illud cadat perpendicularum, vocatur *Bas*.

Linea *normaliter* dividitur, cùm ad angulos rectos: *bisariam*, cùm in partes æquales.

Numeri *reales* dicuntur, qui Unitates numerant, & pertinent ad Arithmeticam: *Artificiales* verò, qui ad Logarithmicam. Lineæ, quas numeri *Artificiales* metiuntur, etiam, *Artificiales* sunt: unde dantur Sinus artificiales, qui *Logarithmi*; Tangentes artificiales, qui *Mesologarithmi*, & Secantes artificiales, qui *Topologarithmi* vocantur.

ARTICVLVS I.

De Perpendicularis.

¶ Num. V. Lamin. 28. Fig. 2.



Perpendicularum est linea, quæ ab uno angulo in latum oppositum demissa, illud interfecat normaliter, seu ad angulos rectos. In Figurâ secundâ Laminæ XXVIII. tales sunt DB, FG, MK, NP, VT, SX, RY. &c. Perpendicularum, aut intra Triangulum, aut extra cadit. Cadunt extra VT, & YR: cætera verò cadunt intra.

Iuvare solent Perpendicularia, ut Trianguli clariùs, & expeditiùs resolvantur: & hanc ob rem, antequam de Resolutione Triangulorum dispuemus, de Perpendicularis erit tractandum.

Extra Rectangulum nunquam cadere potest Perpendicularum. Interim, si GH (alterum latum) sit basis: FG (alterum latum) erit Perpendicularum. Et, si AC (hypotenusa) sit basis DB. erit Perpendicularum: & à D in illam normaliter (ad angulos rectos) labetur.

In Æquilatelo Triangulo Perpendicularum semper intra figuram cadet: ut in MIL. videre est.

In Isoscele posset à quocunque angulo, at, quia *basis* dicitur linea illa inæqualis, cui anguli æquales adjacent, ab angulo, in quem latera æqualia concurrunt, demittitur: ut patet in Triangulo *zaxz*: in quo lineæ *za*, & *zi* sunt æquales, & *z* dicitur *vertex*, & linea *ai* vocatur *basis*: & à *z* in *e* Perpendicularum trahitur.

In Scaleno omnia latera sunt inæqualia: &, si sit acutangulus, ut est OQNO, semper Perpendicularum NP intra figuram cadet: si autem sit obtusangulus, cadet etiam intra figuram, quando ab obtuso angulo veniat, ut SX: extra figuram autem, quando ab acutis angulis, ut RY, & VT.

Sed, quomodo Perpendiculari longitudinem, & bases punctum, in quod cadet, determinabimus? Porro, si omnia innotescant latera, citra difficultatem.

¶ Num. VI.

SI in Rectangulo ACDA, velis demittere Perpendicularum DB, super basim AC, suppone basim AC esse diametrum, & tunc vertex D. erit in Circuli peripheriâ. Ergo, si AC, 10: AD, 8: & DC, 6: esse dicatur, angulus DAC erit grad. 36. 52': & angulus DCA grad. 53. 8'. Et postea, quia isti Trianguli CAD, C, DAB, CDBC, sunt similes, ut in Triangulo ACDA, se habet AC maxima ad CD minimam: ita in Triangulo DCB, se habebit DC maxima ad CB minimam: & ita in Triangulo CDBA, se habebit AD maximam ad DB minimam. Et sicut in Triangulo CADA, se habet CA maxima ad AD mediam, ita in Triangulo CDBC, se habebit CD maxima ad DB mediam. Doctrinam hanc numeris dilucidemus.

¶ *Ut AC 10. ad CD 6: ita AD 8. ad quid?*
Multiplico 6. per 8. & adquire 48: & 48. divido per 10. & retineo 4 = 8. Vel iterum.

¶ *Ut AC 10. ad AD 8: ita CD 6. ad quid?*
Prodit, ut antea, numerus 4 = 8.

Ergo in analogiâ, si in primo loco ponas maximam lineam, in secundo mediam, in tertio minimam, habebis in quarto Perpendicularum.

Et in numeris artificialibus. Minima linea simul cum mediâ, & maxima simul cum Perpendicularo sunt æquales. Ergo à Summâ mediæ, & minimæ aufer maximam, & adsequeris Perpendicularum. Pono exemplum.

			Logarithmi.
<i>Ut</i>	CA	10	1.00000. Maxima.
<i>ad</i>	AD	8	0.90309. Media.
<i>Ita</i>	CD	6	0.77815. Minima.
<i>ad quid?</i>			1.68124.
<i>Ad</i>	DB	4 = 8	0.68124. Perpendic.

Sed in quod baseos punctum cadet Perpendicularum? ¶ *Ut AC linea maxima, 10. ad CD minimam, 6: ita hæc ipsa minima ad BC segmentum minus baseos.* Et quidem 6. per 6. dant 36. Et 36. divisa per 10. dant 3 = 6. Progredior. ¶ *Ut AC linea maxima 10. ad AD mediam 8:*
Li ita

1042 Caramuelis Trigonometria Generalis

ia hac ipsa ad alterum segmentum bases. Multiplico 8. per 8. & adquito 64: & hac ipsa. 64. divido per 10. & 6 = 4. retineo. Duo autem illa segmenta 3 = 6. & 6 = 4. simul sumpta, sunt 10 = 0.

¶ Num. VII.

Si Triangulus sit æqualium angulorum, & laterum, qui solet vocari *perfectus*, qualis apud NM conspicitur; perpendicularum MK, basim N. secat in K in duas partes æquales, & ut ejus altitudinem cognoscamus, procedimus hoc modo. Sint lineæ singulæ partium 10. Ergo quadratum lineæ NM, erit 100: & quia lineæ NK, est 5. ejus quadratum erit 25. At quadratum lineæ KM scorsim sumptum, est æquale duobus quadratis, quæ in lineis MK, & KL formantur, simul sumptis. A quadrato igitur lineæ NM 100. aufero quadratum lineæ NK, 25. & retineo 75. cujus Radix exhibet lineam MK. Hanc Radicem Ar-

golus in Pandosi Sphærici cap. 38. pag. 192. pingui Minervâ statuit dicens, *Radix quadrata 75. est major 8, minor 9. exactius ego in Arithmetici, pag 43. exhibens* $8\frac{660}{1000}$. &

exactius $8\frac{11}{17}$: nam 8. dat $\square 64$: & 9. dat $\square 81$. Atqui inter 64. & 81. sunt 17. & inter 64. & 75. sunt 11. Ergo $\square 75$. habet in $8\frac{11}{17}$, ut dicebamus. Sed, quia Radicis Quadratæ est valde difficilis extractio, & radiosa fractionum supputatio, dabo aliam Regulam. expeditiorem. Attende. Si $\triangle LM$, sit Quadrans Circuli, tunc angulus $\angle LM$, erit 30. grad. & angulus $\angle MLI$, erit 60. Ergo, si MI , sit Sinus totus 100,000.00. tunc MK , erit 86,602.54. Sinus rectus grad. 60. & KI , aut KL , erit partium 50,000.00. Vnde hac uti poteris Analogiâ.

Numeri Reales.	Log. Briggsii.	Different.	Neperi.	Diff.	Caramuelis.	Differ.
Si 100,000.00	10.00000.00	0.06246.94	00,000	14,384	00.00000.00	00.06246.94
Aut 86,602.54	9.93753.06		14,384		00.06246.94	

Tunc latus Trianguli Æquilateri, quod est, [33,333.33] tantum, vel tantum, dabis Perpendicularum [33,333.33] tantum, vel tantum. Quid autem notæ 33, &c. importent, habes in Arithmetica, pag. 8. num. 27.

Si numeris utaris Realibus, tui Trianguli latus multiplica per numerum 86,602.54. & à facto aufer septem ultimas notas (hoc enim modo fit divisio per 100,000.00.) & habebis quæsitum perpendicularum. Apices sequentes mediteris.

Abacus.	A.	B.
1 086,602.54	4	34641016
2 173,205.08	3	25980762
3 259,807.62	5	43301270
4 346,410.16	8	69282032
5 433,012.70	7	60621778
6 519,615.24	2	17320508
7 606,217.78		3774762231488. C
8 692,820.32	Ergo Lat. 435 872	
9 779,422.86	Et Perp. 377476 $\frac{2231488}{1000000}$	
10 866,025.40		

Abacus est perpetuus, & pro omni Triangulo æquilateto servire poterit. Ut ergo inve-

nias Perpendicularum, duc lineam perpendiculararem, ut in A: & deorsum descendendo præscribe latus, ut ibidem conspicitur. Illud per Abacum multiplica, juxta doctrinam traditam in Arithmetica, pag. 14. not. 2. nu. 36. quæ difficilem Regulam ad summam facilitatem reducit, & habebis C. Hunc numerum C. divides per Sinum totum 100,000.00. septem notas ultimas decircinando, ut sit 377476: vel frangendo, si major videatur necessaria præcisio, & tunc manebunt 377476 = 2231488. Ergo, si æquilateri Trianguli latus sit, ut in Q, tunc Perpendicularum erit, ut in Q: & semper basim dividet in duas partes æquales.

Per Logarithmos fit expeditissimè computus. Quoniam à Logarithmo lateris aufer numerum 0.06246.94. & habebis Logarithmum Perpendiculari: & hoc in Logarithmis Briggsii, qui profluunt, & crescentibus realibus numeris crescent.

Si uti placeat Logarithmis Neperi, aut Kepleri, Logarithmo lateris adde numerum. 14,384. & Perpendiculari Logarithmum adquies. Adde Neperi, ubi Briggsii aufer, quia resuunt Neperi Logarithmi, & crescentibus realibus numeris ipsi decrescunt.

Si

Si tandem nostris Logarithmis utaris, simili modo procede: nam, si lateris Logarithmo numerum 0.06246.94. addideris, Perpendiculari Logarithmum adquires.

¶ Num. VIII.

Isoceles habet varietatem; sed tamen eodem modo ejus Perpendicularum invenire poterimus. Si enim in Triangulo *aiz*, divideris bifariam basim in *e*; & à quadrato lineæ *za*, extraxeris quadratū lineæ *ae*, relinques quadratum lineæ *ze*; quadratum inquam, cujus \sqrt{z} sit lineæ *ze*. Habeant igitur latera *za*, & *ze*, singula 10. partes: basis *ai* 8. Ergo *ea*, & *ei* 4. \sqrt{za} 10. dat $\square 100$. & \sqrt{ae} 4. dat $\square 16$. Aufero $\square 16$. à $\square 100$. & retineo $\square 84$. cujus \sqrt{z} est Perpendicularum, quod quærebamus. Sed quanta est \sqrt{z} Quadrati 84. Argolus loc. cit. pag. 192. sic inquit. *Quadrata Radix est 9. paulò major*. Sed est nimis latus hic calculus. Nos in Arithmet. pag. 43. posuimus $9 = 165$. hoc est, 9. & 165. millesimas partes: & si fortè fractionem exactiorem desideres, sic discurre. [$\sqrt{9}$. dat $\square 81$. & $\sqrt{10}$. dat $\square 100$. Inter 81. & 100. sunt 19: & inter 81. & 84. sunt 3.

Igitur $\square 84$. habet in $\sqrt{9} = \frac{3}{19}$: & tātum erit Perpendicularum *ze*.]

¶ Num. IX.

In acuto Scaleno possemus variis modis procedere, si angulos vellemus præscire; sed, quia frequenter caremus hac scientiâ, latera omnia, & nullum angulum cognosci supponamus, & sequamur methodum, quam tradit Argolus: qui in hoc allucinetur, quod indefinire de Scaleno loquatur, cum tamen sua illa Regula, de acutangulis tantummodò verificetur. Ipsam ad hæc verba reduco. *Quadrata laterum minorum in summam redige: ab ipsâ extrahere Quadratum lateris majoris. Residuum divide per duplum alterutrinus lateris minoris: & habebis Segmentum minus, & Perpendicularum cadet in latus, per cujus duplum facta fuerat divisio. Tunc Quadratum alterutrinus Segmenti, aufer à Quadrato lateris adjacentis, & habebis Quadratum perpendiculari.*

Exemplum ab eodem productum erat hoc. In Triangulo *NOQ*, sit *NO* 13: *OQ* 14: *QN* 15. Quadratum lateris minimi est 169. ut in *A*. Quadratum medii est 196. ut in *B*. Quadratum maximi est 225. ut in *C*. Quadrata minora simul sunt 365. ut in *D*. Si ab hac sum-

mâ auferas Quadratum lateris majoris, habebis 140. ut in *E*, quæ per duplum lateris medii, hoc est, per 28. divisâ, dant 5. ut in *F*. Vnde, si tota lineâ *OQ* est partium 14. & *OF* est 5. *PQ* erit 9.

Tunc sic. 9 per 9 dant 81. quæ subducta à Quadrato lateris majoris relinquunt 144. ut in *G*, quorum \sqrt{z} est 12. nam 12 duodecies sumpta, dant 144. ut in *H*. Ergo perpendicularum *NQ* est 12.

Tunc iterum. 5. per 5. dant 25. Et hæc à Quadrato lateris minoris subducta, relinquunt 144. ut in *I*. Ergo iterum Perpendicularum quæritum est 12.

13	14	15
<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
39	56	75
<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
160. A	196. B	225. C
<u>196</u>		<u>365</u>
365. D		28) 140. E
<u>81</u>		<u>5. F</u>
225		<u>25</u>
<u>144. G</u>		<u>169</u>
<u>12</u>		<u>144. I</u>
12		
<u>12</u>		
144. H		

His præmissis, alium proponamus Triangulum, in quo sint nota, & demonstrata latera, & perpendicularum demittatur in minimum. Sit igitur *PNQP*, in quo *PQ* sit Sinus totus, 1000. Angulus, qui ad *P* 90: qui ad *Q* 60: qui ad *N* 30. grad. continent. Ergo latus *QN*, erit 2000. & *PN* 1732. Et in altero Rectangulo *PNQP*, sit *OP* 500. *PN* 1732. Ergo *ON*, erit 1803. & tota basis *OQ*, 1500. Ac propterea angulus, qui ad *O* grad. 73. 54'. & qui ad *N* grad. 16. 6'. quam ob rem, totus angulus *ONQ* erit grad. 46. 6'. Videamus itaque, an per Regulam Argoli Perpendicularum *NQ* 1732. invenire possimus.

Latus *OQ* 1500. per se multiplicatū, dat *a*: & latus *ON* 1803. dat *b*: & latus *QN* 2000. dat *c*. Duo Quadrata minora ad summam reducta, dant *d*: si ab hac summâ latus majus excidatur, relinquit *e*. Porro, ipsum *e* per duplum lateris, in quod cadit perpendicularum,

Ll 2 de-

debet dividi. Illud latus est 1500. ejusque duplum 3000. Ergo numerus e , vel f , si per 3. dividatur, dabit g : & g divisus per 1000. dabit h : hoc est, 500 = 269. aut brevius 500. Invenimus ergo segmentum op 500. quod querebamus. Ergo Perpendicularum non solum in medium, sed etiam in minimum latus potest cadere.

Q _Q 1500	CN 1803	QN 2000
15	1803	2
75	5409	4000.000
15	0000	5500 809
22500.000	14424	1500 809
32508 09	1803	222
55008 09	3250809	3) 1500 809
		500 269
		500

Vt melius Regulam intelligamus, jubemus etiam, ut cadat Perpendicularum à Q in latus medium CN . Sanè angulus, qui ad C . est grad. 73.54'. & qui ad N . grad. 46.6'. latus NQ erat 2000. & latus CQ 1500. Tunc sic.

Si Sinus totus NQ esset 1000 = 0000. tunc QW . sinus gr. 46.6'. esset 720 = 5511. & antipodus NW . 693 = 4018. At NQ est 2000 = 0000. Ergo Perpendicularum QW . est partium 1441 = 1022. & segmentum baseos NW . 1386 = 8036.

Iterum alterum Rectangulum considerando. Si Sinus totus CQ esset 1000 = 0000. tunc QW . sinus gr. 73.54'. esset 960 = 7791. & antipodus QW . 277 = 3147. At CQ Sinus totus est 1500. nunc QW Perpendicularum. erit part. 1441 = 1686. & baseos segmentum WQ . 415 = 9720. Erat alterum segmentum 1386 = 8036. Ergo tota basis NC . 1802 = 7756. vel brevius. 1803. [Est in fractionibus post notam = differentia, quæ negligitur; nam illæ, unitatis decies-millesimæ partes sunt, & ex secundis, & tertiis, quæ adhærebant, minutis exoriuntur: & nos metiendo arcus, & angulos minuta expressimus, & secundis, tertiis-ve implicari nolimus.] Periclitemur modò, an eosdem numeros per Argoli Regulam inveniamus.

Abacus.

103606	1500809
207212	14424
310818	58409
414424	03606
518030	22349
621636	21636
725242	713
828848	416
932454	366
1036060	

Medium latus est 1803. ejus duplū 3606. & ad hunc numerum elimo Abacum. Postea 1500,809. divisa per 3606. dant 416. ommissis fractionibus: habueramus prius 415 = 9720. & ommissis fractionibus 416. Ergo bene fuit calculus, & si qua in fractionibus differentia est, à secundis, & tertiis, in quæ minuta subdividuntur, ut monebamus, nascitur.

Quando angulus, & adjacens latus cognoscitur, tunc citò, & exactè cognoscitur Perpendicularum, & segmentum baseos: nam, si in Triangulo $NOQN$, lineam QN , & angulum Q cognovero, discutram sic.

Vt Sinus totus QN ad NP sinum anguli Q . Sic se habet latus QN , ad Perpendicularum NP .

Vt Sinus totus QN ad PQ antipodum anguli Q . Sic se habet latus QN , ad segmentum PQ .

Vt QN . secans anguli Q ad NP . tangensem ejusdem anguli: sic latus QN . ad Perpendicularum NP .

Vt QN . secans anguli Q ad Sinum totum: sic latus QN . ad baseos segmentum PQ .

¶ Num. X. Lamin. 29. Fig. 23.

Claudamus hunc articulum addendo doctrinam generalem, quæ in omni Triangulo verificetur. Sit ergo Regula universalis.

In omni Triangulo plano, ut se habet latus maximum ad summam aliorum duorum laterum, ita se habet differentia laterum ad sectionem basis: quæ sublatà in medium reliqui perpendicularum casurum sit. Converte oculos ad Figuram XXIII. & uberius doctrinæ gratiâ Regulam resumamus. Est enim hæc Analogia. Vt BC . latus maximum, ad BD . summam aliorum laterum (BA , AC , simul, & BD . sunt æquales) ita se habet BE differentia laterum (nam AE est æqualis ipsi AC : & EB est inæqualitatis differentia) ad BE : quâ scilicet à lineâ BC manet EC . in cojus medium G . incidet perpendicularum AG . Et omnia numeri subsequentes demonstrant.

La-

Latus maximum	BC	21.4	33
Latus medium	EA	20	7
Latus minimum	AC	13	231.6
Lateralium { Summa		33.6	2
{ Differ.		7.6	21) 231
Scitia basis	BF	11.4	11.5

Sanè, si $a. 21.$ dant $b. 33.$ tunc $c. 7.$ dabunt $d. 11.$ Quoniam $b. 33.$ per $c. 7.$ multiplicata, dant $231.$ ut in $c. 7.$ & $231.$ per $a. 21.$ divisa relinquunt $11.$ ut in $f.$ Hæc $11.$ (BF) excisa à totâ lineâ (BC) reliquant $10.$ (FC) in quorum medium G. incidet perpendicularum.

Parallelogrammum BDIH, quod Summa Laterum BD. & Diff. rentia Laterum BT. constituit, & Parallelogrammum BCLKB, quod Latus maximum, & Segmentum BT. determinat, sunt æqualia: nam sicut $33.$ per $7.$ dant $231.$ sic etiam $21.$ per $11.$ dant $231.$ Ergo hæc eadem Regula tradi potest brevius, & facilius his verbis.

Summam duorum minorum laterum, multiplica per differentiam eorumdem laterum: factum divide per latus maximum: quotientem aufer à latere maximo, residuum divide, & habebis punctum G. in quod decedat perpendicularum.

Exploremus, utrùm hæc ipsa Regula in Rectangulis verificetur. Sub hujus Articuli initium §. Sed in quod, in Rectangulo 6.8.10. ab angulo recto in latus maximum 10. Perpendicularum demimus, & latus illud $10 = 7.$ in $3 = 6.$ & $6 = 4.$ secum: videmus autem modò, an hoc ipsum habere possimus per hunc Canonem.

Latera sunt 6.8.10. Aggregatum minorum laterum 14. eorumdem differentia 2. Aggregatum 14. per differentiam 2. multiplico, & adquire 28. Hæc per latus majus 10. divido, & retineo $2 = 8.$ Hæc à latere maximo 10. aufero, & manent $7 = 2:$ cujus dimidium est, $3 = 6.$ ut antea.

ARTICVLVS II.

De Triangulorum Rectilineorum Resolutione.

¶ Num. XI.



Trianguli, aut Rectilinei, aut Sphærici sunt inter quos summa invenitur differentia, aut diversitas: errantque, qui arcus, lineas esse rectas supponunt, Triangulosque Sphæ-

ricos, ac, si essent plani, resolvunt: Nam, etsi in paucis gradibus non sit sensibilis Arcuum, & Tangentium varietas: ubi autem arcus per plures gradus protenduntur, exorbitantes Conclusiones eliciunt, si velut lineæ rectæ adsumantur. At etiam hic admitti in praxi debet differentia insensibilis, quæ licet speculative considerata aliquid sit, considerata practice pro nihilo reputatur.

Porro, si error, qui minus non superat, in praxi insensibilis esse dicatur, Arcus 10. graduum pro lineâ rectâ adsumi nequit: quoniam Sinus grad. 10. est, ut in A: ejus semissis,

Sinus grad.	10. 0'	17365.A
Semissis		8682.B
Sinus grad.	5. 0	8726.C
Sinus grad.	4.58	8687.D
Sinus grad.	8. 0	13917.E
Semissis		6958.F
Sinus grad.	4. 0	6976.G
Sinus grad.	3.59	6947.H
Differentia		29.I

ut in B, quæ vix Sinum graduum 4.58'. exæquat, & per duo minuta à vero exorbitat. Ceterum in 8. graduum Arcu error sensibilis non invenitur, etsi esse lineâ rectâ censatur: quoniam Sinus 8. grad. est r. ejus semissis r. Sinus grad. 4. est G. & Sinus grad. 3.59. est H. Inter r. & G. est differentia particularum 18. quibus debentur secunda 36. Omnes igitur arcus, qui 8. gradibus minores sunt, adsumi pro lineis rectis possunt, quin in sensibilem nos errorem inferant. Hinc patet non esse tolerabilem doctrinam Argoli, qui in Pando-

fia

fi Sphærici capite 34. ut distantias quascumq; civitatum in telluris superficie mensiret, arcus 40. & plurium graduum tanquam lineas rectas protendit. In quem etiam errorem incurrit Alstedius, & alii. Hinc etiam patet oculatissimè Cavalierium procedere, etiam ubi lineas rectas pro arcubus sumit, nam in Trigonometria plana Problem. 12. pag. 20. super maris convexâ superficie describit Triangulum, cujus arcus pro lineis rectis merito sumit: nam alter habet, ut asserit, milliaria 35. alter 58. Ergo totus intra gradum describitur: nam uni gradui 60. milliaria competunt, vel etiam plura, si Iuniorum opinionem insistantur.

Cùm igitur, ultra octavum gradum arcus sensibiliter differant à lineis rectis, non potuerunt per unam, & eandem Trigonometriam Trianguli Sphærici, & Plani resolveri. Ex hanc ob rem coacti sunt Mathematici, Scientiam hanc in duas partes dividere, ut Figuras rectilineas prior, posterior curvilineas expediat. Hanc Articulo sequenti edifferemus: illam, impræsentiarum exponamus.

DE TRIANGULIS PLANIS UNIVERSIS.

¶ Num. XII.



nantur.

Trianguli, aut Rectanguli, aut Acutanguli, aut Obtusanguli sunt, & tamen reperiuntur aliqui Canones universis communis, qui debent necessariò præmitti, antequam speciales proponantur.

Theorema I.

¶ Num. XIII.

Latera Sinibus angularum ipsi oppositorum sunt proportionalia.

Demonstratur. Nam, ut Totum ad Totum, sic etiam Semissis ad Semissim. Vnde, si 16. ad 24. dicunt proportionem sesquialteram: Sic etiam 8. ad 12. Sic 4. ad 6. Sic 2. ad 3. &c. Modò sic.

Omni Triangulo (Rectangulo, Acutangulo, Obtusangulo) potest Circulus circumscribi: & tunc Trianguli latera erunt chordæ subtensorum Arcuum. Et semichordæ erunt

Sinus recti Semiaruum: atq; ideo erunt Sinus angularum sibi oppositorum. Ergo, siquidem latera, seu chordæ respectu Sinuum in proportionem duplâ sunt, ut se habet chorda ad chordam, seu latus ad latus, sic etiam Sinus ad Sinum se habebunt.

Ex hoc Canone alii valde pulchri, & secuti exoriuntur, quos juvat breviter dilucidare.

Corollarium I.

¶ Num. XIV. Lamin. 29. Fig. 24.

Si habeam lineas AB, & AC, & angulum unum earum oppositum (puta C) & speciem alterius anguli, alteri lineæ oppositi (puta B) hunc notum reddam: necnon angulum verticalem A, & basim BC.

Vt ad demonstrationem procedam, oportet, ut Triangulorum datorum angulos, & lineas determinem.

	In Rectâ	In Acutâ	In Obtusâ
Angulus A	60 0	50 0	10 0
Angulus B	90 0	60 0	130 0
Angulus C	30 0	70 0	40 0
Linea AB	25,000	46,984	130,541
Linea AC	50,000	43,301	155,572
Linea BC	43,301	38,302	35,265

Rectangulus habet angulum rectum in B: Acutanguli omnes anguli similiter inæquales sunt: in Obtusangulo AD est Sinus totus; AB Secans 40. graduum, 130,541. & AC est Secans 50. graduum, 155,572. Quam ob rem, DB erit Tangens 40. grad. 83,910. & BC erit Tangens 50. grad. 119,175. Vnde colligitur B C Tangentium differentia part. 35,265. Anguli etiam universi sunt noti. Nam BAB est grad. 40. Ergo ABD grad. 50. & ABC supplementum ad semicirculum grad. 130. Angulus DAC, est grad. 50. Ergo angulus ACD gr. 40. & angulus CAB grad. 10.

Igitur his præmissis, analogias sequentes instituiamus.

Vt linea AB ad Sinum anguli C: ita AC ad Sinum anguli B.

Cognito angulo B cognoscitur angulus A, nam omnes tres anguli simul sumpti, continent grad. 180. Si ergo angulum B, & C à gradibus 180. excidam, remanebit angulus A. Tunc sic.

Vt

De Triang. Rectilineor. Resolutione. 1047

Vt Sinus anguli c ad lineam AB: ita Sinus anguli A ad lineam BC.

Vel aliter, quod in idem recidet.

Vt Sinus anguli B ad lineam AC: ita Sinus anguli A ad lineam BC.

Explicemus modò, an per hujusmodi Analogias numeros perscriptos intramus.

	<i>In Rectang.</i>	<i>In Acut.</i>	
<i>Vt linea</i> AB	25,000	46,984	<i>a</i>
<i>Ad Sin.anguli</i> C	50,000	93,969	<i>b</i>
<i>Ita linea</i> AC	50,000	43,301	<i>c</i>
<i>Ad Sin.anguli</i> B	100,000	86,602	<i>d</i>
<i>Vt Sin.ang.</i> C	50,000	93,969	<i>e</i>
<i>ad lineam</i> AB	25,000	46,984	<i>f</i>
<i>Ita Sin.anguli</i> A	86,602	76,604	<i>g</i>
<i>ad lineam</i> BC	43,301	38,302	<i>h</i>
<i>Vt Sin.anguli</i> B	100,000	86,602	<i>i</i>
<i>ad lineam</i> AC	50,000	43,301	<i>k</i>
<i>Ita Sin.anguli</i> A	86,602	76,604	<i>l</i>
<i>ad lineam</i> BC	43,301	38,302	<i>m</i>

Volui uti numeris in proportione duplâ, ut clarius appareret Regule eccritudo: nam sicut *a* est dimidium ipsius *b*, ita *c* est dimidium ipsius *e*. Et sicut *e* est duplum ipsius *f*, ita *g* est duplum ipsius *h*. Et tandem sicut *i* est duplum ipsius *b*, ita *l* est duplum ipsius *m*. Est igitur Canon securus.

Sed, & volui in Obtusangulo proportionibus obscuriores servare, ut sit doctrina copiosior, & uberior. Ergo illum specialiter examinemus: & omnes lineas esse quinque ciphris majores supponamus, hoc est, 130541. esse 13054100000. & 64279. esse 6427900000. &c. nam hoc conducit ad facilitatem, ne debeam mutare Logarithmos.

Analogias per Logarithmos facillimo negotio expeditionem conjungo *a*, & *p*: & adquire *q*: à *q* aufeto *n*, & adquire *r*.

Est autem *r* in primâ Analogiâ Sinus graduum 50. Ergo, si angulus, qui opponitur lineæ AC, est acutus, tunc Triangulus erit AECa: habebitque 50. gradus angulus E. Si autem ille angulus, qui eidem lineæ AC opponitur, est obtusus, tunc angulus AFD 50. grad. complectetur: & ejus supplementum ad semicirculum, nempe, grad. 130. metietur angulum ABC. Sed, quomodo sciam, an Angulus lineæ AB oppositus, acutus sit, an verò obtusus? Angulus obtusus nonnisi maximæ lineæ opponitur. Ergo, si alia in Triangulo

linea sit productior, quàm AC non erit obtusus angulus, qui opponitur ipsi AC.

Litera *r* in secundâ, & terciâ Analogiâ præse ferunt Logarithmum 9.54735. cui correspondet linea particular. 352652222. & ablati quinque ultimis notis, partiæ. 35265.

	<i>Linea</i>	<i>Logarithmi</i>	
<i>Vt linea</i> AB	130541	10.11575	<i>n</i>
<i>ad Sin.anguli</i> C	64279	9.80807	<i>o</i>
<i>Ita linea</i> AC	155572	10.19193	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		20.00000	<i>q</i>
<i>Ad Sin.anguli</i> B	76604	9.88425	<i>r</i>
<i>Vt Sin.ang.</i> C	64279	9.80807	<i>n</i>
<i>ad lineam</i> AB	130541	10.11575	<i>o</i>
<i>Ita Sin.ang.</i> A	17365	9.23967	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		19.35542	<i>q</i>
<i>Ad lineam</i> BC	35265	9.54735	<i>r</i>
<i>Vt Sin.anguli</i> B	76604	9.88425	<i>n</i>
<i>ad lineam</i> AC	155572	10.19193	<i>o</i>
<i>Ita Sin.anguli</i> A	17365	9.23967	<i>p</i>
<i>ad quid?</i>		19.43160	<i>q</i>
<i>Ad lineam</i> BC	35265	9.54735	<i>r</i>

Corollarium II.

¶ Num. XV.

Si habeam duos angulos, & latus alteri eorum oppositum, inveniam cætera per Analogiam.

Et quidem, si habeam duos angulos, habebō tres, quoniam tertius est supplementum ad duos rectos. Ergo tunc quodcumque latus erit alicui angulo dato oppositum. Ergo aliter repono Canonem.

Si habeam omnes tres angulos, & unum latus quodcumque illud sis, inveniam cætera per analogiam.

Analogia verò erit hæc. *Vt Sinus anguli dato lateri oppositi ad datum latus: sic Sinus alterius anguli ad latus sibi oppositum: & Sinus tertii anguli ad latus sibi oppositum.*

Porriò, si datur linea AB, hæc debet institui Analogia. *Vt Sinus anguli c ad latus AB: ita Sinus anguli A ad latus BC: & ita Sinus anguli B ad latus AC.*

Si verò datur linea BC, instituetur sic. *Vt Sinus anguli A ad lineam BC: ita Sinus anguli B ad lineam AC: & ita Sinus anguli C ad lineam AB.*

Et

Et tandem, si datur linea CA. Analogia sic procedet. *Vt Sinus anguli B ad latus AC: ita Sinus anguli C ad lineam AB: & ita Sinus anguli A ad lineam BC.*

NOTA.

¶ Num. XVI. Lamin. 30. Fig. 23.

VT hæc duo Corollaria (quorum primum per latera cognoscit angulos, secundum per angulos cognoscit latera) melius intelligantur, adhuc pauculas lineas subscribo. Analogiæ illæ sibi proportionem convertuntur, ut numeri sequentes ostendunt.

Vt 8 ad 12: ita 20 ad 30.
Ergo. Vt 30 ad 20: ita 12 ad 8.
Ergo. Vt 12 ad 8: ita 30 ad 20.
Ergo. Vt 20 ad 30: ita 8 ad 12. &c.

Ergo in casu nostro poterimus ab angulis ad latera, & à lateribus ad angulos transire per Analogiam.

Ita	Ita	Vt	Sinus anguli A	pc	pv	pe
ad	ad	ad	Latus EC	ej	vj	1A
Ita	Vt	Ita	Sinus anguli B	pe	pv	pe
ad	ad	ad	Latus AC	ej	1A	ej
Vt	Ita	Ita	Sinus anguli C	pe	pv	pe
ad	ad	ad	Latus AB	1A	vj	ej

Ergo facillimum est resolvere planos Triangulos, quotiescumque datur angulus, & latus ipsi oppositum. [Quæ facilitas à terminorum oppositione nata, etiam in Logarithmicam se infinuat, ut inferius videbimus.]

Theorema II.

VT duorum quorumvis laterum summa ad eorumdem differentiam, ita Tangens semisumma duorum angulorum, qui apud basim, est ad Tangentem citra, vel ultra dimidium.

¶ Num. XVII. Lamina 30. Fig. 23.

Sit triangulus examinandus ABC. Ergo centro B, & radio BD ducatur circulus AEFÆ: & protrahatur latus CB in Æ. Deinde ducatur linea ED, quæ dividatur bifariam in E, perpendiculari BE. Addatur linea BK parallela ipsi CA. Et tandem fiat angulus O BS, æqualis ipsi SBK.

In schemate sic delineato: aggregatum laterum AB, & BC est ÆC: & differentia eo-

rumdem laterum est EC. Angulus AEB, est æqualis angulis EAC, & ACB simul sumptis: quoniam, si à duobus rectis auferas angulum ABC, manent anguli qui ad basim: aut manet etiam triangulus AED, qui lineâ SB dividitur in duas partes æquales. Unde BEA, aut SED erit semisumma angulorum, qui ad basim. Angulus AEB est æqualis angulo BCA, quoniam KB, & AC sunt parallelæ. Ergo KB, quæ est differentia infra, vel supra dimidium, erit si midifferentia angulorum, qui ad basim, quorum integra differentia erit KBO. In omni Triangulo, si ducatur aliqua linea alicui lateri parallela, & scindat alia latera, in eadem illa proportionem scindet. Ergo lineæ KB, parallela ipsi AC eadem proportionem scindet latus EA, ac EC. Ergo sicut se habet ED ad EK, ita EC ad EB. Sanè EK, & OD sunt æqualia: & etiam EB, & BF sunt æqualia: ergo KC, & EC sunt proportionalia. Vt igitur se habet tota CE ad CF, ita tota AE ad CK, vel sumendo mediam partem istius, ut se habet CE, (summa laterum) ad CF (differentiam eorumdem laterum) ita sÆ (Tangens semisumma duorum angulorum, qui ad basim; Anguli enim ad basim sunt BDC, & BCD. Summa eorum ÆBA. Semisumma sBE) ad sK (Tangentem citra, vel ultra dimidium.)

Omnia reducamus ad numeros, & primo de Rectangulo agamus.

Angulus ABC erat rectus: angulus BAC. 60. angulus BCA. 30. graduum. Anguli, qui ad basim simul sumpti, sunt 90. grad. Ergo angulus EBA, qui summam duorum minorum angulorum exæquat, habet 90. grad. Ergo AEB, semisumma, habet grad. 45. Angulus EBK est æqualis ipsi BCA. grad. 30. Ergo KBK habet grad. 15.

Et transeundo ad lineas. Est AB. 25,000. & BC. 43,301. Summa ÆC. 68,301. Differentia EC. 18,301. Tangens sÆ. gr. 45. est 96,569. Ergo his præmissis, ad hos terminos reduci- tur analogia.

		Logarithmi.
<i>Vt Summa laterum</i>	68,301	4.83443
<i>ad Differ. laterum</i>	18,301	4.26247
<i>Ita Tang. semidiffer.</i>	96,569	10.00000
<i>ad quid?</i>		14.26247
<i>Ad Tang. grad. 15.</i>		9.42804

Semisumma laterum erat graduum 45. & additis, & demptis gradibus 15, manet angulus ad

De Triang. Rectilineor. Resolutione. 1049

ad basim major graduum 60. & minor graduum 30.

Periclitemur etiam, an hæc ipsa in Acutangulo verificentur.

Angulus maximus continet grad. 70. alii duo simul continent gradus 110. Et tantus est angulus $\angle B A$, & ejus dimidium $\angle A$ habebit grad. 55. Angulus minimus erat gr. 50. Ergo angulus $\angle B C S$ grad. 5.

Et subveniendi ad lineas. Est latus medium 43,301: minimum 38,302. Summa utriusque 81,603. Differentia utriusq; 4,999. Tangens $\angle A$ 55. grad. est 142,815. Quibus præmissis, ingreditur Analogia.

		Logarithmi.
<i>Vt Summa laterum</i>	81,603	4.91169
<i>ad Differ. laterum</i>	4,999	3.69888
<i>Ita Tang. semidiffer.</i>	142,815	10.15477
<i>ad quid?</i>		13.85365
<i>Ad Tang. grad. 5.</i>		8.94194

Erat semisumma laterum grad. 55. adde, & aufer grad. 5. & adquiesce duos angulos; alterum grad. 60. & alterum grad. 50.

Ponamus etiam exemplum in Obtusangulo, videamusq; an etiam in illo Canon exactè fluat.

Angulus maximus erat grad. 130: medius grad. 40: & minimus grad. 10. Anguli, qui ad basim (scu duo minores) simul sumpti gr. 50. Et tantus erit angulus $\angle B A$, cujus dimidium $\angle A$ erit grad. 25. Angulus $\angle B C A$, cui est æqualis $\angle A B S$, erat grad. 10. Ergo $\angle K B S$ erit grad. 15.

Et transeundo ad lineas: media erat partit. 130,541. minima 35,265. Vtriusq; Summa 165,806. Vtriusque Differentia 95,276. Tangens $\angle A$ grad. 25. est partit. 46,631. Quibus datis, Analogiam ponamus.

		Cavalieris	Logarith.
<i>Vt Summa laterum</i>	263,514	1457920	a 5.42080
<i>ad different. laterum</i>	67,094	482668	b 4.82667
<i>Ita Tang. semidifferent.</i>	357,457	1055322	c 10.55322
<i>ad quid?</i>		1537990	d 15.37989
<i>Ad Tangent. grad.</i>	32 3' 53" M	995910	e 9.95909
<i>Semisumma</i>	74 22 15 N	0080070	f
<i>Angulus major</i>	106 26 8 M & N simul.		
<i>Angulus minor</i>	42 18 22 M ex N Diff.		
<i>Vterque angulus</i>	148 44 30		

Logarithmi.

<i>Vt Summa laterum</i>	165,806	5.21961
<i>ad Differ. laterum</i>	95,276	4.97898
<i>Ita Tangens semidiffer.</i>	46,631	9.66867
<i>ad quid?</i>		14.64765
<i>Ad Tang. grad. 15.</i>		9.42804

Semisumma laterum erat 25. grad. Et additis, & sublati 15. grad. resultant angulus grad. 40. & alter grad. 10. Ergo Theorema hoc secundum in omni Triangulorum genere verificatur.

Corollarium III.

Si habeam duas lineas, & angulum comprehensum, ad lineam tertiam, & aliorum angulorum cognitionem perveniam.

¶ Num. XVIII. Lamin. 30. Fig. 23.

Non esset opus Ethesim istam demonstrare, quia exempla, quæ, ut dilucidaremus Theorema, proposuimus, habent duas lineas angulum includentes: interim, quia inferitis Trigonometriam Astronomicam daturi sumus, doctrinam de Triangulis planis, ut Planetarum loca sciri possint, prodesse comprobemus, æquationem Martis determinantes.

Sit \odot in π Terra in A , & δ in C . Distantia Martis à Sole: sit BC 165,304. Solis à Terrâ distantia sit BA 98,210. Summa utriusq; $\angle C$ 263,514. Differentia utriusque $\angle C$ 67,094.

Angulus $\angle ABC$ datis lineis comprehensus, est grad. 31.15'.30": & tantà esset distantia Martis, & Terræ in gradibus Zodiaci, si ex Sole illos conspiceremus. Ergo aliorum, dum angulorum summa $\angle B A$ erit gr. 148. 44'.30": adeoque semisumma $\angle A B S$ grad. 74. 22'.15": cujus Tangens est 357,457. Et his præmissis, Analogia formetur.

Mm

Ergo

Ergo ex A Terrâ, conspiceretur ☉, & ☿ angulo $\text{FA}^\circ \text{grad. } 106.26'.8''$, & oculus positus in C Marte, conspiceret Solem, & Terram angulo $\text{grad. } 42.18'.22''$.

Dices hunc eundem Triangulum Cavalierium in *Trigonometria* probl. 11. pag. 19. proposuisse: & erravisse in a, & in e: Nempe, in a; nam ille logarithmus 145792. non convenit lineæ 263,574. Nempe iterum in e; nam b, & c simul sumpta, dant d: & extracto a ex d relinquitur f, & non e.

¶ Num. XIX.

Respondeo (1) D. Bonaventuram Cavalierium esse ingeniosissimum, & in suis numeris exactissimum. (2) Magni hominis auctoritatem à lapsu lingue, aut calami non pendere: unde merito in Claramontium, & alios stomachabatur D. Wendelinus, quòd Tychohem de huiusmodi erroribus arguerent: immò solebat dicere, Antitychonem editum à Claramontio conducere ad gloriam Tychohis; qui enim ab hoste tantum de rebus levibus accusatur, gravium innocens est. (3) Non erravisse Cavalierium, non enim ibi dat Logarithmum, sed Logarithmi ad 10.00000. complementum, nam 14.57920. & 5.42080. simul sumpta sunt 20.00000. Ergo non erravit in a. Sed neque erravit in e: nam infero bonum consequens; abstulit ergo à d numerum, quem debuit auferre.

Theorema III.

Quando duo latera angulum comprehendunt: ut Radius ad Antipodium dati anguli. ita duplum facti à cruribus, ad differentiam inter quadrata crurum, & basis quadratum.

¶ Num. XX. Lamin. 30. Fig. 23.

Illud citatus Cavalierius *Probl. 12. pag. 20.* accuratè demonstrat: sed, quia demonstratio à priori intricatior est, nobis sufficiat illud ipsum à posteriori demonstrare; exemplum, quod ipse proponit, adducendo.

In Triangulo ABC, derur linea BC 35. & AC 58. & angulus comprehensus C grad. 50. & quæzatur basis AB.

Duco igitur 35. in 58. & adquire 2030. ut in A, cujus duplum est 4060. ut in B. Deinde quadro 35. & 58. & facio 1225. & 3364.

35	35	58
58	35	58
280	175	464
175	105	290
2030. A	1225. C	3364. D
4060. B		1225. C
		4589. E

ut in C, & D, quæ simul sunt 4589. ut in E. Et tunc hac Analogiâ promoveor.

Vi Sinus totus	100.0000	10.00000
Ad Antip. grad. 50.	64.279	9.80807
Ita factum B	4060	3.60853
ad quid?	0	13.41660
Ad differ. quæsitam F	2.610	3.41660
Quadr. Summa E	4589	
Differentia (F E) G	1.979	
Differentia Radix H		$44\frac{42}{119}$

Quartus numerus proportionalis (nempe, differentia inter quadrata crurum simul sumpta, & basis quadratum) est 2.610. ut in F. Subscribitur Summa Quadratorum E. Huic Summæ E addenda est Differentia F, si angulus datus C, sit obtusus: & est auferenda, si acutus. Et sic adquiritur numerus G: cujus radix quadrata H lineam, quam investigabamus, meruit. Eam Cavalierius jubet esse $44\frac{42}{119}$. Sed est differentia insensibilis.

Hoc Theorema postulat, ut angulus rectus non ponatur in vertice: nam anguli recti antistinus est nihil, & inter nihil, & aliquid nulla est proportio. Præterea, si Differentia auferatur, quando angulus verticalis est acutus; & additur, quando est obtusus: quid fiet, quando sit rectus?

Corollarium IV.

¶ Num. XXI. Lamin. 30. Fig. 23.

Hanc Methodum utiliter poterimus recurrere. Si enim dentur omnia latera, & nullus angulus, incipiam à basi (sic voco latus, quod subtenit angulum, quem volo cognoscere: nam cætera dicentur alia duo) & ut facilius possim, sic operationem instituiam.

Quadrabo omnia latera, ut in C, D, H: & postea unam costam per alteram multiplicabo, ut in A; & factum duplicabo, ut in B.

Hæc

De Triang. Rectilineor. Resolutione. 1051

Re Costa EC 35	□ 1,225.C
Re Costa AC 58	□ 3,364.D
Summa	4,589.E
Re Basis AB 44 ⁴³ / ₁₁₉	□ 1,979.H
Differentia E & H	2,610.F
Costa per Costam	2,030.A
Duplum hujus	4,060.B

Hæc sunt, quæ præcognosco, & ad Angulum verticalem, Basi oppositum, & duabus costis comprehensum sic pervenio.

		Logarithmi.
Vi duplum	B 4,060	3.60853
Ad diff. E & H, qua est F	2,610	3.41660
Ita Sinus totus	100,000	10.00000
ad quid?	0	13.41660
Ad Antisinum grad. 50.		9.80807

Angulus ergo C, continet grad. 50. ut prius. Vberioris doctrinæ gratiâ aliud exemplum proponamus. Sint Trianguli latera BA 20. & AC 13. & BC 21. & querendus sit angulus A, quem subtrendi BC. Et hinc incipit Operatio.

Re Costa BA	20	□ 400.C
Re Costa AC	13	□ 169.D
Summa		569.E
Re Basis BC	21	□ 441.H
Differ. inter E & H		128.F
Costa per costam		260.A
Duplum hujus		520.B

His præhabitis, instituitur juxta Regulam traditam hæc Analogia.

		Logarithmi.
Vi duplum	B 520	2.71600
ad diff. E & H, qua est F	128	2.10721
Ita Sinus totus	100,000	10.00000
ad quid?	0	12.10721
Ad Antif. grad. 75. 45'.		9.39121

Quadratorum Summa erat major Quadrato Basis, ut inferas angulum oppositum Basi acutum esse.

Hæc est generalis doctrina, quæ in omni Triangulo habet locum: nunc aliqua specialia proponamus, quæ in suo proprio genere verificentur.

DE RECTANGULIS. ¶ Num. XXII. Lamin. 26.



N omni Orthogonio Triangulo, si Basis sit Circuli diameter, crura erunt chordæ, acutis angulis correspondētes: & angulus reſtus erit in ipsâ circumferentiâ Circuli. Et id

Figura XXXI. manifestè demonstrat: nam, si Basis Rectanguli sit AC, tunc altera costa erit CE, & altera EA. Vnde non erit difficile ad omnium angulorum, & linearum, pervenire notitiam.

Sed multò facilius, quàm ad Chordas erit, ad Sinus Tangentes, & Secantes recurrere. Converto igitur oculos ad Figuram XXXII. & sic inquam. Si Trianguli Rectanguli basis sit Sinus totus AO, alterum crus erit Sinus reſtus OB, & alterum crus erit Sinus reſtus BA, vel aliter: Si alterum crus sit Sinus totus AQ, alterum erit Tangens QC: & basis erit Secans AC. Ergo, si in oblato qualicumque Triangulo aliqua noverimus, poterimus per necessarias illationes in cæterorum notitiam manifestam venire.

Majoris claritatis gratiâ, ponamus ali- quod exemplum. Sit in uno Triangulo

Latus minus	62,251.
Latus majus	78,261.
Basis	100,000.
Angulus minor	Gr. 38. 30'.
Angulus major	Gr. 51. 30.
Angulus reſtus	Gr. 90. 0.

Ajo me ex istis sex, si habuero tria, alia tria per necessarias consequentiam illarum.

¶ Num. XXIII. Lamin. 26. Figura 4.

D antur omnia tria latera: nimirum, AB 62,251. & BC 78,261. & CA 10,000. & quæruntur anguli. Porro, cum angulus B reſtus sit, supponendus est, & non querendus. Ergo alios duos queramus.

Examinare igitur volq, quantus sit angulus C, hoc enim cognitum angulum a ignorare non potero, est enim alterius complementum. Vtar igitur sequenti analogiâ.

	Arithm.	Log. Flaſt.	Logar. Reſt.
Vi crus BC	78,261	4.89354	+24,512
ad crus AB	62,251	4.79414	+47,399
ita Sin. tot.	100,000	10.00000	0
ad Tag. ang. C	79,554	9.90060	+22,887
		M m 2	Ecce

Ecce habeo tres numerorum columniolas: in primâ posui naturales, in secundâ artificiales influentes, in tertiâ artificiales resistentes. Ad resolutionem procedamus.

Per Arithmeticiam. Vtere numeris primæ columnæ: & duc secundum in tertium, divide numerum resultantem per primum, & invenies quartum: Tangentem anguli grad. 38. 30.

Per Logarithmos Fluentes. Convertite oculos ad secundam columnam: numeros intermedios conjunge: ab aggregato aufer primum: & resultabit quartus. Et quidem, 9.90060. etiam est Tangens artificialis arcus grad. 38. 30.

Per Logarithmos Resistentes. Transi ad tertiam columnam: & quia tertius numerus analogiæ est (0) nihil, non est, cur secundum, & tertium jungamus. Ergo summa cum facilitate procedemus. Sit Regula. *Quare coëssarum datarum differentiam: & hac sumpta pectivè, erit mesologarithmus anguli minoris, & sumpta negativè, & majoris* nam alter angulus acutus in Rectangulis semper est alterius complementum.

¶ Num. XXIV. Fig. 5.

IN supputatione præcedenti dubitantur lineæ, & petebantur anguli: in istâ contrâ: nam dantur anguli, & requiruntur lineæ. Rem expedit sequens analogia.

		<i>Arithm.</i>	<i>Logar. Fl.</i>	<i>Logar. Refl.</i>
<i>Vt Sinus totus</i>	BC	100,000	10,00000	0
<i>ad Tang. anguli</i>	C	79,554	4,90060	-22,887
<i>ita linea</i>	EC	78,261	4,89354	+24,512
<i>ad lineam</i>	AB	62,251	4,79414	+47,399
Et iterum		*****	*****	*****
<i>Vt Sinus totus</i>	BC	100,000	10,00000	0
<i>ad Secantem anguli</i>	C	127,778	10,10646	-24,512
<i>sic linea</i>	EC	78,261	4,89354	+24,512
<i>ad lineam</i>	CA	10,000	5,00000	0

Ecce cognoscitur linearum singularum, proportio: determinetur una, & statim determinabitur aliarum longitudo. Sed de hoc inferius.

¶ Num. XXV. Fig. 6.

Datur linea AB 62,251. angulus A grad. 51. 30. & angulus rectus. Quærentur cæteta. Et primò angulus cignorari non po-

teat, est enim grad. 38. 30. nam est anguli A complementum. Vt igitur expediam computum, istam analogiam insituo.

Per Arithmeticiam. More usitato multiplicâ numerum secundum per tertium, aut contrâ: numerum resultantem divide per primum: & habebis quartum.

Per Logarithmos Fluentes. Coniunge duos

		<i>Arithmetic.</i>	<i>Log. Fluët.</i>	<i>Logar. Refl.</i>
<i>Vt Sinus totus</i>		100,000	10,00000	0
<i>ad Tangent. anguli</i>	A	125,717	10,09939	-22,887
<i>ita linea</i>	AB	62,251	4,79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	EC	78,261	4,89354	+24,512
Et iterum		*****	*****	*****
<i>Vt Sinus totus</i>		100,000	10,00000	0
<i>ad Secant. anguli</i>	A	160,638	10,20586	-47,399
<i>ita linea</i>	AB	62,251	4,79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	AC	100,000	5,00000	0

numeros medios, aufer primum, & remanebit quartus.

Per Resistentes. Quò rem altius contempler, Resistentis Logarithmicæ perfectionem, & facilitatem admiror. Cùm igitur in duabus

præsentibus operationibus primum occupet locum Sinus totus, hoc est, (0) nihil, non erit, cur habeatur ratio primi numeri. Ergo sit Prima Regula: *Copula Mesologarithmum anguli A logarithmo lineæ AB, & habebis logarith-*

De Triang. Rectilinear. Resolutione. 1053

gerithmum linea PC . Sit Secunda: *Coniunge Antilogarithmum anguli A logarithmo linea AB : & habebis logarithmum linea AC .*

¶ Num. XXVI. Fig. 7.

Datis costis invenire angulos Figura IV. Jam te docuit. Datis angulis, & costis ex Figura VI. quo modo inveniaturs basis AC longitudo, jam constat. Ergo non est, cur in re jam dilucidari hæreamus.

¶ Num. XXVII. Fig. 8.

Coincidit omnino cum sexta: quia, si angulum A cognoscamus, angulum C (est

eius complementum) ignorare non poterimus. Et, si noscamos angulum C , etiam angulum A cognoscemus. Vide igitur, quæ in expositione Figuræ VI. dicta sunt.

¶ Num. XXVIII. Fig. 9.

Possem etiamnum te ad superiùs explicata remittere, sed maioris claritatis gratiâ hunc Triangulum ad numeros proprios reducam. In illo dantur basis, & una costa: altera; & uterque angulus acutus quærentur. Subsequentes analogiæ omnia dilucidabunt.

		<i>Arithmet.</i>	<i>Logar. Fl.</i>	<i>Logar. Refl.</i>
<i>Vt linea</i>	<i>AB</i>	62,251	4.79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	<i>AC</i>	100,000	5.00000	0
<i>sc Sinus totus</i>	<i>AB</i>	100,000	10.00000	0
<i>ad AC Sec. anguli</i>	<i>A</i>	160,638	10.20586	+47,399
<i>Et postea</i>	
<i>Vt Sinus totus</i>	<i>AB</i>	100,000	10.00000	0
<i>ad BC Tang. anguli</i>	<i>A</i>	125,717	10.09939	+22,887
<i>ita linea</i>	<i>AB</i>	62,251	4.79414	+47,399
<i>ad lineam</i>	<i>BC</i>	78,261	4.89354	+24,512

DE ACUTANGULIS.

¶ Num. XXX.



Arithmetica, & Logarithmica fluens procedunt unaquæque suo modo. At verò Logarithmica Resluens etiam hic habet speciosa compendia. Sit Prima Regula: *Linearum AP , & AC differentia est Antilogarithmus anguli A . Secunda. Mesologarithmus anguli A , & logarithmus linea AB simul sumpti, dant logarithmum linea BC .*

De angulo C non est, cur multa repetam: quoniam cognitis A , & B ignorari non potest.

¶ Num. XXIX.

Si detur basis, & unus angulus, institue analogiam hoc modo.

Vt Sinus totus AC , ad lineam AC , ita Sinus reclus anguli C dati ad lineam AB : & ita etiam Antisinus ejusdem anguli C ad lineam BC .

Ecce habes omnes lineas, & quia duo anguli tibi dicuntur noti, etiam tertium cognoscere dicendus es.

oculos ponas hos Triangulos. [Gr. 90. gr. 45. grad. 45.] Gr. 60. grad. 60. grad. 60. [Grad. 120. grad. 30. gr. 30.] aut alios similes: omnes in data Figurâ esse expressos evidenter probabo. Primus est $AHLA$, secundus est $AFKA$, tertius est $AKMA$. Et ita potero possibiles quoscunque exhibere: quorum, si locum in dictâ Figurâ cognoverimus, nec lineas, nec angulos ignorabimus.

Contemplor iterum eandem Figuram, & sic discuro. Si extra circumulum $ABRDA$, notetur aliquod punctum (puta C) & ex illo ducantur duæ lineæ intersecantes circumulum, quarum altera transit per centrum, & altera centrum non tangit (tales sicut CD , & CB) hæc erit linearum inter se analogia.

Vt CD ad CB , ita CO ad CR .

Eam



Eam multi ponunt, & exponunt uberius: & inter alios Christianus Severinus Logomon-tanus in *Astronomia Danica* part. 1. dogm. 8. &, quia est valde utilis, non potuit à nobis omitti. Vt omnis vietur confusio, vocabo AB *crus minus*: AC *crus majus*: BC *basim*: OC *basim segmentum criticum* (& sic dicitur, quia ab ejus notitiâ totum judicium pendet) EO *basim isoscelica*: BN *semibasis isoscelica*: N *perpendiculari punctum*: AN *perpendicularum*. Ergo, ut usui nobis esse possit, clarioribus verbis eam repono.

Vt aggregatum laterum	CD	Ergo, ut	BC
ad basim Trianguli	BC	ad	CD
sic segmentum basim	OC	ita	RC
ad differentiam laterum	RC	ad	OC

Hæc doctrina etiam habet locum in Rectangulis, sicut in aliis omnibus. Pono hoc exemplum.

In Triangulo $ABCA$, quoniam anguli ex ipsâmet delineatione noti sunt (nimirum, A 90. B 60. C 30.) dicamus lineas esse AB 50.000. BC 100.000. CA 86.603. Ergo, si formetur circulus supra latus minus.

Erit CD summa laterum AC & AD	136,603
Et RC differentia eorundem laterum	36,603
Et his politis, sic argumentabor.	
Vt basim BC	100,000
ad aggregatum laterum CD	136,603
Sic RC differentia laterum	36,603
ad criticum Segmentum basim OC	50,000
Ergo BO erit basim isoscelica	50,000
Ergo BN semibasis	25,000

Ex his numeris anguli facili negotio supputantur.

¶ Num. XXXI. Fig. 10.

Posset exemplum præcedens sufficere, ut hæc Figura illustraretur; supponit enim omnia tria latera præcognosci, & singulos angulos investigat. Sed, quia Rectangulum in exemplum posuimus, modò unum Scale-num resolvamus.

In Figurâ III. Rectangulum ANC habet angulos, & latera nota. AN 100. AC 200. NC 173. Si ducatur linea AV ipsa erit 141. & VC 73. Nam angulus ANC est rectus, NAC grad. 60. ACN 30. NAV 45. & NVA 45. Ergo AVC 135.

In Triangulo igitur Obliquangulo $AVCA$ juxta præcedentem inventionem erit:

Vt Basim AC	200
Crus alterum VC	73
Crus alterum VA	141
ad Aggregatum crurium	214
Ita Differentia crurium	68
ad Segmentum criticum	73
Ergo basim Isoscelica	127
Punctam perpendiculari	63½

Ergo cùm jam per perpendicularum sit iste Triangulus in duos Rectangulos divisus, non est, cur eum resolvamus.

¶ Num. XXXII. Fig. 11.

Atis ejusdem trianguli omnibus angulis quæro latera. Angulum obtusum gr. 135. pono in V , cujus complementum ad semicirculum erit AVN , nempe 45. Angulus grad. 60. erit in C , & angulus 15. erit VAC . Ergo AV erit, ut Secans gr. 45. AC , ut Secans grad. 60. & VC differentia inter Tangentes gr. 45. & grad. 60.

¶ Num. XXXIII. Figura 12.

Habeo duos angulos: ergo, & tres: quia duorum datorum summam subduco à semicirculo, & invenio tertium. Tunc sic:

Vt Sinus rectus anguli dati ad latus oppositum: ita Sinus rectus alterius anguli ad latus sibi oppositum.

Hæc Regula est valde universalis, & habet frequentissimum usum. Nam

Vt Sinus anguli A ad lineam BC :

ita Sinus anguli B ad lineam AC :

& ita Sinus anguli C ad lineam AB .

Hinc ad Logarithmos derivatur hæc Regula.

Summa Logarithmorum lateris, & anguli adjacentis est æqualis summa Logarithmorum lateris, & anguli oppositorum.

Nam Summa ex angulo B , & latere AB : est æqualis Summa ex latere AC (opponitur angulo B) & anguli C (opponitur lateri AB .)

Ergo jungo logarithmos anguli A , & lineæ AB : aufer logarithmum anguli C , & habebis lineam BC .

Præterea jungo logarithmos anguli B , & lineæ AB , & aufero à summâ logarithmum anguli C , & adquire lineam AC .

Hanc, & præcedentem resolutionem (nam in eandem recidunt) placet breviter demonstrare.

Supra quemcumque Triangulum possumus Circulum describere. Ergo latera Trianguli

guli erunt chordæ Circuli. Ergo, si Triangulus ABC (vide Fig. XXXI. Laminæ XXVI.) examinandus veniat, BC erit chorda anguli A : & AC anguli E : & AE anguli C . Er, si Triangulus $ADCA$ sit mensurandus, tunc AD erit chorda anguli C : & DE anguli A : & AC anguli D . Retineatur memoriter hac demonstratio, ejus enim Conclusio sapissimè prodesse poterit.

¶ Num. XXXIV. Figur. 13.

Nihil facilius, quàm dimisso perpendicularo AD in duos Rectangulos Scalem totum dividere: nam, si A dicatur esse Sinus totus; AD erit Sinus rectus anguli B , & ED erit Sinus rectus complementi. Tunc ablato segmento BD à BC , habebimus lineam DC . Ergo in Rectangulo ADC , quia costæ sunt notæ, ad Figuram VII. est recurendum.

¶ Num. XXXV. Figur. 15.

NON differt à duodecimâ, si in utraq; omnes anguli esse novi dicantur: qui enim cognoscit duos, tertium ignorare non potest.

¶ Num. XXXVI. Figur. 16.

EX his, quæ diximus in Figuræ XII. expositione, poterit quicumque hunc Triangulum examinare.

Dicas Arithmeticus. Vt linea AC ad Sinum anguli B : ita linea AB ad Sinum anguli C . Ergo scietur secundus angulus C : & ex doctrinâ generali etiam tertius: nempe, A . Et tunc iterum. Vt Sinus anguli B ad lineam AC : ita sinus anguli A , ad lineam BC .

Est inde resumet Logarithmicus. Iunge Logarithmos linearum AB , & anguli B . A Summâ aufer logarithmum linearum AC , & habebis logarithmum anguli C . Cognito angulo C , etiam cognosces angulum A . Et tunc iterum. Iunge logarithmos lateris AB , & anguli A ; aufer logarithmum anguli C , & habebis lineam BC .

Multis aliis modis possemus hos eodem expedire Triangulos, & elegi faciliores, & clariores, ut Studioforum ingenio, & commoditati consulerem.

DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. XXXVII.



PER præcedentes Regulas Trianguli Obtusanguli expediri possunt, & solent: cum, quia dimisso perpendicularo in Rectangulos transeunt: tum, quia Regulæ præcedentes ex generalibus

Fundamentis nascuntur, quæ etiam hanc Trigonometrie partem succollant. Interim, majoris claritatis gratiâ, volo de illis nonnihil in specie ediscere.

In Triangulo Obtusangulo datur,

- | | |
|--|---|
| vel unus angulus acutus tantummodò:

vel duo anguli. [si duo etiâ tres ob rationem sæpius allegatam] | I.
<i>Quotrumque crur.</i>
II.
<i>crus & hypotenusa comprehendentes datum acutum angulum.</i>
III.
<i>hypotenusa & crus oppositum dato angulo.</i>
IV.
<i>Quotrumque crur illam comprehendens.</i>
V.
<i>crus alterum, & hypotenusa.</i>
VI.
<i>unum crus.</i>
VII.
<i>hypotenusa.</i> |
|--|---|

Vt hos omnes Triangulos expedire, & resolvere valeas, Figuram XXX. contemplare, & sequere delineationes, quæ loco Regularum ponuntur: & scias facilius esse duas faciles, & bene notas operationes expedire, quàm unam salebris ignotis obnoxiam: ergo nihil facilius me iudice, quàm Triangulum obliquangulum in duos rectangulos dividere, aut dimisso perpendicularo, quod hypotenusam intersecet, aut augendo costam, & illud ab apice hypotenusæ dimittendo.

In



I.

¶ Num. XXXVIII. Lamin. 26. Fig. 30.

IN primo casu datur angulus A , & crura AG , & GC . Ergo dimisso perpendiculari GB habeo duos Rectangulos: & illos sic expedito.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli A : ita linea AG ad lineam GB .

Vt Sinus totus ad Antisinnum anguli A : ita linea AG ad AB .

Cum igitur ABG sit angulus rectus, & angulus A notus sit, angulus AGB ignorari non poterit.

Transco ad Triangulum $GBCG$, in quo, quia habeo duas lineas notas (nempe, basim GC , & costam GB remitto ad Figuram IX.

Cognitis igitur, Triangulis istis rectangulis, in quos dissolvimus obliquangulum; si jungamus angulos AGB , & BGC habebimus angulum obtusum AGC : & si lineas AB , & BC habebimus hypotenusam AC .

II.

IN secundo casu dabantur crura AG , & hypotenusa AC , & angulus comprehensus A . Ergo dimisso perpendiculari, ut prius, priorem rectangulum examina, resolveque: & ut posteriorem expendas, converte oculos ad Figuram VII. nam habes duo crura, (GB , & BC) & cetera debes inquirere.

III.

CAsus tertius repræsentat Triangulum FCF , & productio cruce FE in D jubet dimitti perpendicularum CD .

Triangulus $FCDF$ resolvitur, ut in casu primo. Auferendo à lineâ FD lineam FE adquire notitiam lineæ ED . Ergo in posteriori rectangulo habeo crura CD , & DE : & remitto iterum ad Figuram VII.

Postea angulus CED , si abstrahatur à semicirculo, exhibebit angulum obtusum CEF . Ergo, quia etiam cognoscebas angulum F , angulum FCE ignorare non poteris.

IV.

SI in eodem Triangulo FE : nota sine crura FE , & EC : & angulus comprehensus: notus etiam erit angulus CED , & totus ille posterior triangulus facili negotio expeditur. Nam,

Vt Radius ad EC : sic Sinus anguli CED ad lineam CD : & sic etiam Antisinnus ejusdem anguli ad lineam ED .

Hinc oritur alius Triangulus subjiciendus examini nempe, FDC : quem Figura VII. repræsentat: nam habemus in illo costas duas (FD , & DC .)

Tandem, si ab Angulo FC auferas angulum EC , invenies angulum FCE : & totius obliquanguli perfectam cognitionem habebis.

V.

Difficilior videtur Triangulus, quem loco quinto posuimus: in eo enim præcognoscitur angulus obtusus FE : hypotenusa FC : & crux EC . Ergo Rectangulum posteriorem CED : ut in casu IV. resolvemus. Hinc transibimus ad priorem, dicemusque.

Vt linea FC ad lineam CD : ita Sinus totus ad Sinum anguli F .

Vt Sinus totus ad lineam FC : ita Antisinnus anguli F ad lineam ED .

Ergo, si auferatur ED ab FD : manebit crux FE : & quia præter angulum obtusum etiam angulum F noscimus, anguli FCE carete notitiâ non poterimus.

VI.

OMnes angulos, & unum solum crux EC præcognoscis: Ergo sciens angulum CED . Ergo resolves hunc posteriorem rectangulum, ut in casu IV. Et postea sic progredere.

Vt Sinus anguli F ad CD : ita Sinus totus ad FC : & ita etiam Antisinnus ejusdem anguli F ad ED .

Aufer ergo ED ab FD , & habebis FE .



ARTICVLVS III.

De Triangulorum Sphaericorum Resolutione.

¶ Num. XXXIX.



Tanta est in ipsi Angulorum, & Arcuum, connexio, ut possint, & soleant commutari. Audi ingeniosam aliquorum Speculationem, quam Bonaventuram Cavalerius in *Trigonometria Sphaerica Problem. IX.* edisserit his verbis, [In omni Triangulo Sphaerico mutari possunt latera in angulos, & anguli in latera; assumpto tamen prius pro unico quovis angulo, & suo subiacente latere, suis supplementis. Ut exempli gratia. Est Triangulum Sphaericum $G I H$, quod supponamus obliquangulum, cuius angulus G est grad. 46. H grad. 114. & I grad. 24. Sumpto autem pro quocumque angulo, ut pro G ejus supplemento grad. 134. dico hos angulos gr. 134. grad. 114. & grad. 24. mutari posse in latera, ut fiat ex illis ex. gr. Triangulum Sphaericum $K L M$, in quo $L M$ sit grad. 134. respondens supplemento anguli G , & $K M$ gr. 114. respondens angulo H ; ac $K L$ grad. 24. respondens angulo I . Erit autem vicissim angulus K supplem. lateris $I H$, angulus L aequalis lateri $G I$, & angulus M , aequalis lateri $G H$. Quod ego ostendi in *Directorio parti. 3. cap. 1. ad def. 13.* ubi haec Triangula dixi *Reciproca* vocari. Idem probat Maginus in *Primo Mobili lib. 1. cap. 6.* Pitiscius, & alii.] Hanc ipsam angulorum in latera, & laterum in angulos conversionem in *suo Pandolfo Sphaerico, cap. 75. pag. 354.* quae est ultima, supponit Andreas Argolus dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodo anguli in latera permuteantur, &c.*

DE RECTANGULIS.

¶ Num. XL. Lamin. 26. Figur. 28.



Væ summo alii labore, id nos summâ facilitate expediemus. Et, quia nocere solêt præjudicia, suppono in Sphaericis non habere locum illam Regulam, quæ docet, tres angu-

los simul, esse aequales duobus rectis, quia Coluri secant Aequinoctialem ad angulos rectos, & se etiam ad angulos rectos. Considera figuram XXVIII. continet enim omnia Sphaericæ Trigonometriae fundamenta.

Rectangulus, qui examinari debet, sit $B C H B$. Angulus notus ponatur in B circuli centro. Analogiz sunt istæ.

Ut $B K$ sinus totus ad $E K$ tangentem arcus $E K$: ita sinus $B K$ ad $H D$ tangentem arcus $C H$.

Ut sinus totus $B E$ ad sinum rectum $E I$: ita sinus rectus $B C$ ad sinum rectum $C G$.

Vel invertendo terminos.

Ut $E K$ ad $K B$: ita $D H$ ad $H E$.

Ut $E I$ ad $E B$: ita $C G$ ad $C B$.

His positis, Triangulos nonnullos resolvamus.

¶ Num. XLI. Lamin. 26. Fig. 26.

Supponit dari latera, & querit angulos. Sit igitur in Triangulo $B C H B$, Punctum B ipsa Aequinoctii scētio: $B H$ arcus Aequinoctialis gr. 26.57'. $B C$ arcus Eclipticę gr. 29.0. $V. C H$ declinatio grad. 11. 9.27. & inquiris, quantus sit angulus $C B H$. Respondco.

Ut Sinus gr. 26.57.

ad Tang. gr. 11. 9.27.

ita Sinus totus

ad Tang. anguli $C B H$

Vel aliter

Ut Sinus gr. 29.0.

ad Sinum gr. 11. 9.27.

ita Sinus totus

ad Sinum anguli $C B H$

qui est gr. 23.31.

Leg. Finē.

9.65630

9.29580

10.00000

9.63870

9.68557

9.28641

10.00000

9.60083

Nn

Sun

¶ Num. XLII. Fig. 17.

Sunt tibi omnes anguli noti, & quæris basin AC . Inſtitue iſtam analogiam.

Vt Sinus totus ad Tangentem anguli alterius acuti, ita Tangens anguli alterius ad Secantem baſis. Vel etiam. Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli unius, ita Tangens complementi anguli alterius ad Sinum complementi baſis.

Quomodo ex notiâ baſis examcn promovere poſſimus, dicemus inſcriuſ, cum Figuram XXI. explicabimus. Interim, ſi coſtam cognoscere lubeat, uti poterimus hæc Regulâ, *Vt Sinus totus ad Secantem anguli adjacentis cruri quaſito: ita etiam ſinus complementi alterius anguli ad ſinum complementi cruris quaſiti. Vel aliter. Vt ſinus totus ad ſecantem anguli oppoſiti cruri quaſito; ita ſinus anguli adjacentis cruri quaſito ad Secantem cruris quaſiti.*

¶ Num. XLIII. Fig. 18.

Si detur crus AB , & angulus A : & quaeratur crus B c angulo dato oppoſitum, proderit hæc proportio.

Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Tangens anguli dati ad Sinum complementi cruris quaſiti. Vel etiam. Vt Sinus totus ad Secantem anguli oppoſiti cruri quaſito: ita Sinus anguli adjacentis cruri quaſito, ad Secantem cruris quaſiti.

Si quaeratur baſis (nam jam ſunt nobis omnes anguli noti) poterimus procedere, ut in Figurâ præcedenti. Sed, ut varietas deleat, numeros ſequentes contemplerur.

Vt Sinus totus ad complementum anguli dati; ita Tangens complementi dati cruris ad Tangentem complementi baſis quaſita. Aut, ſi uti placeat Secantibus. Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati, ita Tangens cruris dati ad Tangentem baſis quaſita.

¶ Num. XLIV. Fig. 19.

Si detur utrumque crus, ſic baſin poteris indiſcipi.

Vt ſinus totus ad ſecantem cruris unius: ita Secans cruris alterius ad Secantem baſis. Aut, ſi velis. Vt ſinus totus ad ſinum complementi cruris alterius; ſic ſinus complementi alterius cruris ad ſinum complementi baſis.

Iam habemus omnes tres lineas, interim, quin utamur baſi, alterutrum angulum inquiramus.

Vt ſinus totus ad ſinum cruris adjacentis

angulo quaſito: ita Tangens complementi alterius cruris ad Tangentem complementi anguli quaſiti. Vel aliter. Vt ſinus totus ad Secantem complementi cruris angulo quaſito adjacentis: ita, & Tangens alterius cruris ad Tangentem anguli quaſiti.

¶ Num. XLV. Fig. 20.

Cognôcis unum crus, nempe AB : & c angulum cruri noto oppoſitum: deſideras alium angulum, aliud crus, & baſim etiam.

Angulum A ſic invenies.

Vt ſinus totus ad Secantem noti cruris AB : ita ſinus complementi anguli C , ad ſinum anguli A , quem quaerebamus. Vel etiam ſic. Vt Sinus totus ad Secantem anguli C : ita Sinus complementi arcus AB ad Secantem complementi anguli A .

Hæc autem analogia te in cruris B c exactam notiâ deducet.

Vt Sinus totus ad Tangentem complementi anguli C : ita Tangens arcus AB ad Sinum arcus B c. Aut hoc modo. Vt Sinus totus ad Tangentem complementi arcus AB : ita Tangens anguli C ad Secantem complementi arcus B c.

Sed quanta eſt baſis AC ? Iam multis illam modis invenire poſſemus, ſed in terminis Figuræ præſentis nos contineamus, & diſcurramus ſic.

Vt Sinus totus ad Secantem complementi anguli dati: ita ſinus cruris dati ad ſinum baſis quaſita. Aut ſic. Vt ſinus totus ad ſinum anguli dati: ita ſecans complementi cruris ad Secantem complementi baſis.

¶ Num. XLVI. Fig. 21.

VIX hucusque ſupponere voluimus baſim eſſe præcognitam: nunc tandem ab illâ diſcurramus.

Si detur baſis, & unus angulus acutus, crus huic angulo oppoſitum invenietur hoc modo.

Vt ſinus totus ad ſinum baſis: ita ſinus anguli dati ad ſinum cruris quaſiti. Et iterum. Vt ſinus totus ad ſecantem complementi baſis: ita Secans complementi anguli dati ad Secantem complementi cruris quaſiti.

Si non quaeramus arcum angulo dato oppoſitum, ſed adhærentem, procedemus hoc modo.

Vt ſinus totus ad ſinum complementi anguli dati: ita Tangens baſis ad Tangentem lateris

teris quæsit. Aut, si malueris, sic. *Vt Sinus totus ad Secantem anguli dati: ita Tangens complementi basis ad Tangentem complementi cruris quæsit.*

Si habeamus basim, & crur alterum, & in alterius cruris notitiam pervenire velimus, sic procedemus.

Vt Sinus totus ad Secantem cruris noti: ita Sinus complementi basis ad Sinum complementi cruris quæsit. Aut aliter. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: ita Sinus complementi cruris dati ad Secantem cruris quæsit.*

Si habeamus iterum basim, & crur, & angulum oppositum cruri quæramus.

Vt Sinus totus ad Sinum basis: ita Secans complementi cruris dati ad Secantem complementi anguli quæsit. Vel etiam. *Vt Sinus totus ad Sinum cruris dati: ita Secans complementi basis ad Sinum anguli quæsit.*

Si cognoscamus basim, & alterum angulum acutum, alterum inveniemus hoc modo.

Vt Sinus totus ad Sinum complementi basis: ita Tangens anguli dati ad Tangentem complementi anguli quæsit. Vel sic. *Vt Sinus totus ad Secantem basis: sic etiam Tangens complementi anguli dati, ad Tangentem anguli quæsit.*

Vide Adrianum Metium, qui *Trigonometria part. 3. cap. 3.* hujusmodi proponit Problemata, & aliquibus exemplis illustrat.

Juxta communes numeros istæ quaternorum numerorum combinationes expediuntur, multiplicando secundum per tertium, & numerum resultantem dividendo per primum: sic enim acquiritur quartus.

Logarithmi postulant, ut duos intermedios copulemus, & à summâ auferamus primum, ut inveniamus tertium.

Refluens autem *Logarithmi*, quando primo loco Sinum totum constituimus (hoc est (o) nihil) ex summâ secundi, & tertii quartum numerum analogie constituunt.

DE ACUTANGULIS.

¶ Num. XLVII.



Obtuse Obliquianguli resolvitur duobus modis: nam, vel reducuntur ad Rectangulos, vel non reducuntur. Primus modus est aliquando longior, sed semper facilior, & clarior: secundus majori ingenio fuit inventus, & majori exercetur. Præficio primum, & ideo propono aliquos casus.

Si dentur una linea, & duo adhaerentes anguli.

¶ Num. XLVIII. *Lamin. 27. Fig. 35.*

Sit in Triangulo ABD (Figuræ XXXV.) notus arcus AB, & anguli A & B, ut cætera cognoscas, duc perpendicularum AC, & utere hac analogiâ.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli B: ita Sinus arcus BA ad Sinum perpendiculari AC, & Antisinus dabit arcum BC.

Habes igitur Rectangulum ABAC: in quo duos arcus, & duos angulos noscis. Quære igitur ex superiùs traditis lineam BC, & tunc iterum:

Vt Sinus arcus BA ad lineam BC: ita Sinus totus ad Sinum anguli BAC.

Ergo sublato angulo BAC ab angulo BAD, manet angulus CAD, ac propterea in secundo Rectangulo cognoscantur duo anguli (nempe, CAD, & ACD) & unum latus (nempe, AC) & juxta superiùs tradita resolverur.

Si dentur una linea, & duo anguli, quorum alter adhaereat, & alter opponatur eidem lineæ.

¶ Num. XLIX.

ARCUS AB sit tibi notus, & etiam angulus B illi adjacens: & angulus D dato arcui oppositus: & desideras cognoscere reliquos.

Dimitte perpendicularum, ut antea: & in priori Triangulo ABAC: erunt tibi noti unus arcus, & duo anguli (AB, nec-non ABC acut. & BCA rect.) ergo lineam AC invenies. Et ad Triangulum posteriolem re conferens, quia

Na 2 lineam



lineam AC, & angulos ACD, & CDA cognoscis, nullam difficultatem invenies.

Si dentur hypotenusæ EH, & duo adhaerentes anguli E & H.

Si dentur dua linea, & angulus comprehensus.

¶ Num. L. *Lam. 27. Fig. 35.*

PONO exemplum. Lineæ datæ sint AB, & AD: & angulus datus sit A. Ergo primò invenias perpendicularum AC, ut priùs. Secundo, invenias arcum BC: qui deductus ab arcu AD priùs cognito, dabit arcum CD. Ergo, quia jam habes in posteriore Rectangulo duas lineas, & angulum rectum, cætera facillimo negotio expedit.

Si dentur dua linea, & angulus non sit comprehensus.

¶ Num. LI.

IN eodem Triangulo, si dentur duo arcus, AB, & AD: nec-non angulus non invenietur perpendicularum, ut priùs: & in posteriore Rectangulo erunt tibi notæ præter angulum rectum duæ lineæ.

DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. LII. *Lamin. 26. Fig. 29.*



IN Obtusangulis perpendicularum interdum ab angulo obtuso dimittitur, & tunc cadit super hypotenusam: ut videre est in Triangulo BCEB: in quo perpendicularum DC cadit super arcum maximum BE, qui angulum obtusum C subtendit: interdum ab acuto dimittitur, & tunc cadit extra Triangulum: ut videre est in Triangulo EGHE: in quo perpendicularum ab E dimissum cadit in F. Si placeat perpendicularum ab angulo obtuso dimittere, recurre ad ea, quæ Articulo præcedenti sunt dicta: nam illa doctrina est Acutangulis, & Obtusangulis communis. Si autem velis perpendicularum habere extra corpus Trianguli, indigebis regulis particularibus, quæ in Acutangulis locum non semper habeant.



¶ Num. LIII.

IN Rectangulo EFHE, habebis basim HE, & angulum rectum F & acutum H. Ergo invenies perpendicularum FF & arcum FH, & angulum HEG. Ab hoc aufer angulum GEH, & habebis angulum FEG. Ergo veniens ad alterum Rectangulum, cognoscis duos angulos, & unam lineam, ergo invenies duas alias lineas, & alium angulum. Linea EG est utriusque communis. Linea FG sublata ex FH dat lineam CH. Et angulus EGF sublatus ex semicirculo dat angulum EGH.

Si dentur crux GE: & duo adhaerentes anguli G & E.

¶ Num. LIV.

RESOLVE Rectangulum FGFE priùs: & Rectangulum EFHE posteriùs: & omnia, quæ inquiris, invenies.

Si dentur hypotenusæ, & duo anguli, quorum alter adhaereat, & alter eidem opponatur.

¶ Num. LV.

NOSCIS hypotenusam EH, & angulum H eidem hærentem: & angulum G eidem oppositum. Quo modo invenies cætera? Resolve priùs Triangulum FHEF, & postea FGEF, & nullam difficultatem invenies.

Si dentur unum crux, & duo anguli, quorum alter adhaereat eidem cruxi, alter verò opponatur.

¶ Num. LVI.

QVANDO cognoscis cruxem IG, & angulum H oppositum, & G adhaerentem: angulum FGF ignorare non poteris. Resolve igitur primò Rectangulum EGFE: & postea ad EFHE te converte.

Si dentur angulus obtusus (G) & duo crura EG & GH) illum comprehendant.

¶ Num. LVII.

RESOLVE priùs Rectangulum FGF, in quo tibi sunt noti duo anguli (FGF & GFG):

ctus : & IGF complementum anguli FGH) & linea (IG) Et postea ad alium transi, in quo tibi notæ crunt duæ lineæ (nempe, IF perpendicularis, & FI , quæ ex IG & GI coalescit) & angulus rectus F .

Si dentur alter angulus acutus, & duæ lineæ illum comprehendentes.

¶ Num. LVIII.

Altera in hoc casu erit crus, & altera hypotenusa: ut, si in Figurâ nostrâ daretur angulus acutus H , & hypotenusa EH , & crus HG .

Vt istum Triangulum expedias, examina Rectangulum $EHFI$: & postea alterum $EGFI$, in quo lineæ EF , & IG ; & angulus rectus erunt notæ.

Si dentur hypotenusa, & crus ; & angulus non comprehensus.

¶ Num. LIX.

Casum propono. Datur Triangulus $IGHF$, & in ipso cognoscis hypotenusam EH ,

crus IG , & angulum G , vel H .

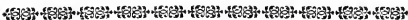
Si angulus notus sit H , ab examine Rectanguli $EHFI$ incipias, & postea procedas ad alterum : si autem angulus notus sit G , procede contrâ. Examina prius Rectangulum, $EGFI$: & postea ad alterius discussionem accedes.

Si dentur duo crura, & angulus non comprehensus.

¶ Num. LX.

Nimirum, si dentur arcus IG , & GH : & angulus H .

Et respondeo te multis implicandum difficultatibus, si velis extra figuram perpendicularem dimittere. Ergo examina prius Rectangulum GHG : in quo cognoscis angulum rectum ; acutum H , & basim GH . Et posterius Triangulum $EGIE$, in quo præter angulum rectum ; innotescunt duo latera : nempe, GE , quod supponebatur : & GI , quod jam fuerat inventum.



TRIANGULOMETRICÆ.

¶ Num. LXI. Lamin. 27. Fig. 33.



Amctis præmissa sufficerent, volo tres Triangulos, qui sunt frequentissimi, ex numeris propriis resolvere, aut non recurriendo ad Rectangula Sphærica, aut non frequenter illa recognoscendo.

Desidero in te subtilis, non solum loqui, sed ab universis intelligi ; & utinam à peregrinis ita possim, sicut à discipulis soleo. In eorum enim gratiam curavi armillares conformari figuras, in quibus Triangulorum arcus, & arcuum chordæ, nec non Sinuum, Tangentium, & Secantium lineæ accuratè eliminatè clarius, & distinctius cernuntur: nam hæc omnia pingere, & distinguere in plano, semper difficile, aliquando impossibile est.

At, quia ejusmodi armillares sphæræ, nec in paginâ imprimi, nec in libris ad singulos venire possunt: unam, quæ ad solvendo Sphæricos Triangulos confecta est, prout liceat, delineabo.

Figuram XXXIII. contemplare : & in illâ circulum $FFDQPG$ esse finitorem supponens, ejusdem aream concipe, ut superficiem quamdam horizontalem. Eris igitur vertex (Zenith) in B . Meridianus GBD . Atque EXQ_3 & EKP erunt duo verticales descendentes.

His positis, tres Triangulos resolvendo propono : quorum summè est necessaria cognitio, & ingenia poterit Lectorum acuere, & perficere, siquæ dicturi sumus, demonstratione manifestâ firmemus.

In primo: datis duobus lateribus, & angulo ab illis inclusæ, queritur latus tertium, quod angulum datum subcendit.

In

In secundo: *datis tribus lateribus, quarum-
tur anguli.*

In tertio: *datis tribus angulis, quarum-
tur latera.*

Ergo (ingeniose Lector) attentè perle-
ge sequentes paginas, & non solum horum
trium, sed etiam multorum aliorum Trian-
gulorum solutionem invenies.

TRIANGVLVS I.

In quo duo arcus noti concurrunt, & angulum
datum comprehendunt.

¶ Num. LXII. Lamin. 27. Fig. 33.



hic casus valde frequens
est, & potest facili nego-
tio expediri. Si enim in
Triangulo ABC (conver-
te oculos ad Figuram
XXXIII. dantur latera
 AB & BC , & angulus ab
illis interceptus. Ducta-
tur linea AD , AQ , ita, ut angulus in A sit
æqualis angulo in B . Dimittantur Sinus CR :
 XS . Notetur differentia illorum, quæ est XO ,
& linea OC , quæ est æqualis ipsi SR . Porro
linea AS , erit Sinus arcus BX : & linea AR ,
erit Sinus arcus BC . Ergo in Scaleno rectili-
neo RAS , cognitis duobus lateribus, & angu-
lo comprehenso, linea SR , angulo dato op-
posita ignorari non poterit. Huic ipsi lineæ
 SR , est æqualis OC . Ergo, quia cognoscimus
lineam XO , etiam lineam XC , cognoscemus:
quæ divisa in duas partes, dat Sinum dimi-
diati arcus XNC .

Modò datis tribus lateribus, & uno angu-
lo: alios duos inquiremus, ut supra.

*Hæc doctrina reduci-
tur ad numeros.*

¶ Num. LXIII. Lamin. 27. Fig. 33. & 36.

Tres casus Figura XXXIII. repræsentat,
in quibus unus angulus possit à duabus
lineis comprehendi. Sunt plures, & numeris
distinctè declarandi.

Sed & eosdem ob oculos ponit Figura
XXXVI. nam in Triangulo $DQRD$, si de-
tur angulus D , latera DA , & DG , crunt ma-
jora, quàm 90° grad. & in Triangulo $ARAG$,
si detur angulus A , latera AA , & AG , ad
gradum 90° non pervenient: & tandem

in Triangulis $AFYA$, & $DEFD$, alterum la-
tus excedet, & alterum ad numerum præ-
scriptum non pervenit. Sequentes lineas
contemplare.

vel utraq; est major qua- drante: sci- licet seorsim sumpta.	I.	In hoc casu utere earundem linea- rum complemen- tis: quorum sin- gula erunt mino- ra quadrante.
	II.	vel erit minor quadrante.
vel utraque seorsim sum- pta est minor quadrante. Et tunc debe- bunt conjun- gi: & earum summa	III.	vel æqualis.
	IV.	vel major.
vel altera est major, & al- tera est mi- nor quadrante.	V.	Hic casus satis est frequens, & debet ingeniosè re- solvi.

Hi quinque casus non debent omnino con-
fundi: quia sunt diversi, vel adversi: nam
licet omnium eadem sit demonstratio, varie-
tas ipsa postulat, ut jam istæ, jam illæ lineæ,
jam eadem ordine diverso sumantur.

Casus I.

¶ Num. LXIV.

Dantur duo arcus: alter gradu m 100.
alter grad. 125. angulum comprehen-
dunt graduum 30. & arcum, qui huic ipsi an-
gulo opponatur, inquirens.

Ego te ad complementa arcuum remisi:
nam, si aliquod Sydus à polo Arctico distat
100. gradibus, distabit 80° ab Antartico: &
si ab illo 125. ab illo 55. Ergo abire iussu
priori Triangulo debet iste perpendi, cu-
jus sit:

Alter arcus	grad.	80.
Alter verò	grad.	55.
Summa utriusque	grad.	135.
Angulus comprehensus	grad.	30.

Ergo expecta tantisper, & quando Casus
IV. proponatur, quomodo ille Triangulus
dissolvatur, doceberis.

Ca-

De Triang.Sphœricorum Resolutione. 1063

Casus II.

¶ Num. L X V.

Quando cura simul sumpta, sunt quadrante minora: qualia pleræque omnes Astronomorum demonstrationes præ se ferunt [ut, si verbi gratiâ,

<i>Arcus major sit</i>	<i>grad.</i>	40.
<i>Arcus autem minor</i>	<i>grad.</i>	30.
<i>Summa illorum</i>	<i>grad.</i>	70.
<i>Angulus datus sit</i>	<i>grad.</i>	50.30.

& Arcus huic angulo oppositus, queratur.]

hac methodo debes procedere.

<i>Gr.</i>	
<i>Copl. arcus major.</i>	50 0
<i>Crus minus</i>	30 0
<i>Summa utriusq;</i>	80 0 Sin. 98.481. Inv. I.
<i>Eorundem differ.</i>	20 0 Sin. 34.202.
<i>Sinum differentia</i>	64.279.
<i>Differentia semissis</i>	32.139. Inv. II.
<i>Inv. 2. auſ. ab inv. 1. & manet</i>	66.342. Inv. III.
<i>Complementum anguli dati</i>	63.608. Inv. IV.

Et postea hanc analogiam institue.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000.
<i>ad Inventum II.</i>	32,139.
<i>ita Inventum IV.</i>	63,608.
<i>ad Inventum V.</i>	20,443.
<i>Inventum III.</i>	66,342.
<i>Summa Inv. V. & III.</i>	86,785.

Et hic ultimus numerus respondet arcui, cuius complementum est 19.gr.47. min.30. sec.

Et tantus est arcus, quem querimus.

Nota. Si angulus datus sit obtusus, tunc differentia inventi tertii, & quinti erit Sinus complementi basis: Si quando inventum quintum cedat, fueritque minus invento tertio: contra, si præstet, & inventum quintum majus fuerit invento tertio, tunc enim sinus dabit sinum excelsus basis supra quadrantem.

Casus III.

¶ Num. LXVI.

Si arcus dati simul sumpti, sint æquales quadranti: puta, si

<i>Major sit</i>	<i>grad.</i>	69 35.
<i>Minor verò</i>	<i>grad.</i>	20 25
<i>Eorundem Summa</i>	<i>grad.</i>	90 00
<i>Et angulus datus sit</i>	<i>grad.</i>	60 0

Et queratur arcus eidem angulo oppositus.

In tali, inquam, casu debemus hoc modo procedere.

<i>Gr.</i>	
<i>Crus minus</i>	20 25
<i>Ejus duplum</i>	40 50 Sinus 85,386. Inv. I.
<i>Hujus semissis</i>	42,693. Inv. II.
<i>Istorum differentia</i>	42,693. Inv. III.
<i>Anguli dati Antisinus</i>	50,000. Inv. IV.
<i>Ergo, ut Radius, seu Sin. totus</i>	100,000
<i>ad inventum secundum</i>	42,693
<i>ita inventum quartum</i>	50,000
<i>ad inventum quintum Crit.</i>	21,346
<i>Reponatur inventum tertium</i>	42,693
<i>Inventi III. & V. summa</i>	64,039

Et huic Sinui correspondet arcus 39.grad. 49.min. cuius complementum gr.50. 11. est arcus, quem volebas cognoscere.

Nota. Si angulus sit obtusus (puta 120.gr.) sume excessum, (nempe, 60.) & eodem modo procede usque ad inventum Criticum, quod est 21,346. à quo, si auferas inventum III. (N.B.) habebis excessum supra quadrantem. Et in exemplo posito.

<i>Inventum Criticum</i>	21,346.
<i>Inventum III.</i>	42,693.
<i>Differentia</i>	21,347.

Est autem iste sinus grad. 6. 31. Adde hunc quadranti: & pronuncia arcum questum esse grad. 96. 31.

Casus IV.

¶ Num. LXVII.

Quando duo arcus dati simul sumpti, excedunt quadrantem, paulò aliter procedendum est. Hunc Triangulum examini, & contemplationi subijcio.

<i>Arcus major</i>	<i>grad.</i>	60.
<i>Arcus minor</i>	<i>grad.</i>	50.
<i>Eorundem Summa</i>	<i>grad.</i>	110.
<i>Angulus comprehensus</i>	<i>grad.</i>	30.

Ex quibus Fundamentis juxta Geometricas argumentandi regulas procedemus hoc modo.

<i>Gr. 1</i>	
<i>Cōpl. cruris major.</i>	30 0
<i>Crus minus</i>	50 0
<i>Aggregatum</i>	80 0 <i>Sin.</i> 98,481. <i>Invent. I.</i>
<i>Eorund. arcuū diff.</i>	20 0 <i>Sin.</i> 34,202
<i>Aggregatum horum finium</i>	132,683
<i>Ejus semissis</i>	66,341. <i>Invent. II.</i>
<i>Differentia Inventi I. & II.</i>	32,140. <i>Invent. III.</i>
<i>Ang. A (est acutus)</i>	30 0
<i>Ejus complement.</i>	60 0 <i>Sin.</i> 86,603. <i>Invent. IV.</i>

His præmissis, ad analogiæ venias constitutionem: & sic discurras.

<i>Vt Radius (Sinus totus)</i>	100,000.
<i>ad Inventum secundum</i>	66,341.
<i>ita Inventum quartum</i>	86,603.
<i>ad Inventum quintum</i>	57,453.
<i>Rescribe huc iterum Inventum III.</i>	32,140.
<i>Hos duos ultimos numeros iunge</i>	89,593.

Et hic ultimus numerus respondet gradui 63. 37.40. cuius complementum (grad. 26.22.20.) Est iterum latus, quod petebas.

Nota. Et quid, si angulus eisdem lateribus comprehensus sit obtusus? Sumerur tunc excessus supra quadrantem: ut, si ille angulus sit 120. gr. tunc esse 30. gr. supponemus: & pro-

<i>Crus minus</i>	
<i>Excessus maioris supra quadrantem</i>	
<i>Eorundem Summa</i>	
<i>Eorundem Differentia</i>	
<i>Quia crus minus præstat excessu maioris</i>	
<i>Sumemus Sinuum aggregatum</i>	
<i>Eritque ejus semissis</i>	
<i>Differentia Inventi I. & II.</i>	
<i>Anguli dati</i>	
<i>Quibus positis, ad hanc Analogiam venitur:</i>	
<i>Vt Radius (Sinus totus)</i>	100,000.
<i>Ad Inventum secundum</i>	94,918.
<i>ita Inventum quartum (anguli dati Antisinus)</i>	74,509.
<i>Ad Inventum quintum</i>	70,722.

Quia autem Inventum V. superat Inventum III. eorundem differentia (videlicet, 69,598.) erit sinus arcus 44. grad. 6. min. 21. sec. ejus complementum grad 45.53.39. est arcus à nobis quaesitus.

Nota. Si angulus comprehensus sit obtusus, aliquid alterandum est: nam, si manentibus eisdem cruribus, angulus esse grad. 131.

cedemus, ut prius, usque ad Inventum V. ubi apponitur index: sed ex illo loco paulò aliter est procedendum.

<i>Pono igitur Inventum V.</i>	57,453.
<i>Suppono Inventum III.</i>	32,140.
<i>Differentia eorum</i>	25,313.

Est autem 25,313. sinus arcus graduum 14. 39.46. qui additus quadranti, dat grad. 104. 39.46. Tantus est ergo arcus, qui angulum obtusum subtendit.

Casus V.

¶ Num. LXVIII.

TAndem, si Triangulus habeat duo crura, & alterum sit quadrante majus, & alterum quadrante minus (qui casus, nec infrequens est: nec apud Tychonem raro expressus) tunc paulò aliter processum instituemus. Sit Triangulus examinandus.

<i>Arcus major</i>	grad. 92. 3. 30.
<i>Arcus minor</i>	grad. 71. 46. 0.
<i>Angulus interceptus</i>	grad. 41. 50. 0.

His positis, non erit difficile ad notitiam lateris subtendens datum angulum notitiam exactam venire. Sic progredior.

<i>Gr. 1</i>	
71 46 0	
2 3 30	
73 49 30	<i>Sinus</i> 96,042. <i>Invent. I.</i>
69 42 30	<i>Sinus</i> 93,794.
	189,836.
	94,918. <i>Invent. II.</i>
	1,124. <i>Invent. III.</i>
41 50 0	<i>Antis.</i> 74,509. <i>Invent. IV.</i>
	100,000.
	94,918.
	74,509.
	70,722.

50. ponatur, sumemus excessum supra quadrantem: arcum, nimirum grad. 41.50. & procedemus, ut prius usque ad quintum inventum, & inde progrediemur hoc modo.

<i>Erit, ut antea, Inventum quintum</i>	70,722.
<i>Erit similiter Inventum tertium</i>	1,124.
<i>Eorundem aggregatum</i>	71,846.
	Et

De Triang. Sphœricorum Resolutione. 1065

Et hic erit sinus excessûs basis supra quadrantem : cùm ergo sinui isti respondeat arcus grad. 45. 55. 40. erit quæsitum , & jam tandem inventum latus grad. 135. 55. 40.

Riccioli methodus.

¶ Num. LXIX. *Lam. 27. Fig. 36.*

EST in re intricatâ, valde facilis , & ingeniosus, habet locum, quando omnes arcus sunt quadrante minores. Serviat leco regularum Exemplum. Detur altitudo Lovanii, & Bononiæ, & differentia latitudinum, & petatur harum duarum civitatum distantia. Respice Figuram XXXVI.

Sit gitor A polus mundi : B C Æquinoctialis : O Lovanium : G Bononia.

	Latitudo.	Longitudo.
	Gr. /	Gr. /
Bononia	44 0	33 55
Complm.	46 0	
Lovanium	50 58	26 50
Complm.	39 2	
	Diff.	7 5

Ergo in Triangulo A O G A cognoscitur angulus A, & arcus illum ambientes (A G, & A O) & quæritur Basis (O G.) Procedere debemus hoc modo.

		Logarithmi.
Angulus A gr. 7 5	Antif.	9.99667.M
	Refid.	0.00333.N
Lat. minus AO 39 2	Antif.	10.09111.O
Arcus Invent. 38 48 52.	Antif.	10.09444.P
	Antif.	9.89161.R
	Refid.	0.10839.S
Lat. major. AG 46 0		
Differentia 7 11	8. Antif.	9.99658.T
Latus min. OA 39 2	Antif.	9.89030.V
Basis OG .8 26 $\frac{1}{2}$	Antif.	9.99527.X

Sumimus anguli dati Antisinum (Sinum complementi) M. Subducimus lineam majoris claritatis gratiâ . Subscribimus residuum N (hoc est , quantum restet ad Sinum totum , seu 10.00000.) Addimus O . Antitangentem (Tangentem complementi) lateris minoris A O . Subducimus lineam . Nu-

meros N, & O in summam redigimus. Hæc summa dabit nobis numerum P . Tangentem, cui subscribimus Sinum collateralẽ . Ex parte graduum scribimus antigradum huic Tangenti , vel huic Sinui correspondentem : & hunc antigradum , ut illum ab aliis datis distinguamus, vocemus Arcum inventum : & infra ultimũ numerũ subducamus lineã. Infra lineam ponemus ultimi numeri residuum. Ex graduũ parte ponimus Latus majus, sine ullo logarithmo. Subscribitur differentia inter Latus hoc majus, & Arcum inventum , quæ in hoc exemplo est graduum 7. 11'. 8". Additur ejus Antisinus T. Subscribitur latus minus cum suo Antisinu V. Infra numeros ducitur linea . Inter duas ultimas lineas reperio numeros artificiales S, T, V. Horum Summa ex X, quæ est Antisinus arcus LB quæsti : graduum videlicet, 8. 26 $\frac{1}{2}$. Hanc eandem quærit Christianus Severinus Loſgomontanus in *Astronomiâ Danicâ libr. 2. Sphæricorum cap. 14. problem. 2.* & ponit grad. 8. 27. fractionem ad integram unitatem redigens.

TRIANGVLVS II.

In quo omnes arcus sunt noti , & quæritur aliquis angulus .

¶ Num. LXX. *Lamin. 27. Fig. 36.*



Astronomi cùm per observationes procedunt, arcus potius mensurare solent, quàm angulos. Tycho enim, quando alicujus Planetæ, aut Stellæ declinationem, & distantiam ab aliqua notâ Stellâ metitur, cognoscit lineas C G, & B O, hoc est, declinationes ab Æquinoctiali B C : observatque Stellarum distantiam G O, unde format Triangulum G A O G, in quo omnes noscuntur arcus, & angulus A, aut etiam cæteri, si fueret necessarium, quærantur. Est ergo iste Triangulus valde communis, & indiget illustratione. Et quidem non multum differt à præcedenti ; erant enim



In illo
Duo latera concurrentia.
Angulus concursus datus.

Tertium latus datum.

Ergo in primo Triangulo sicut in secundo tria consideranda sunt. I. Duo arcus concurrentes. II. Angulus, qui in concursu. III. Tertium latus. Et quidem in illo ex primo, & secundo inferrebamus tertium: in isto autem ex primo, & tertio inferre debemus secundum.

Et, ut clarius procedamus hinc ipsum secundum Triangulum (sicut primum) ad quinque casus reducemus. Demonstrationem pramittamus.

Iterum Figuram XXXIII. repono, & in illa suppono Philomellam (nomen Stella sit) occupare meridianum in C, & distare a vertice B grad. 60. Martem constituamus in X, iubeamusque, ut distet a vertice grad. 49. 27. 30. Supponatur distantia Martis a Philomella gr. 14. 21. 40. Et his positis, evanescit sit angulus C B X: hoc est, in quoniam Mars verticali constituitur, inquiris.

Respondeo nonnullas lineas subducendo. Me ingenio sequere, me assequere, & mecum ad metam pervenies.

Arcus C D est complementum arcus B C, ergo, quia iste est grad. 60. ille erit grad. 30. cuius sinus C R 50,000.

Arcus B X grad. 49. 27. 30. ergo ejus complementum X Q grad. 40. 32. 30. ejusque sinus X S erit 65,000.

Arcus X C erat observatus grad. 14. 21. 40. ejusque chordam (N. B. chordam quæro, non sinum) inveniam eundem arcum in duas partes æquales dividendo: nempe, in N. Est autem NX: aut N C grad. 7. 10. 50. & ejus sinus 12,500 Ergo chorda X C erit 25,000.

His positis, a C duco perpendicularium in lineam X S, nempe, in O, ita, ut O S sit æqualis ipsi C R. Ergo O X erit differentia, aut excessus.

Tunc sic. In Rectangulo rectilinetico X O C nosco basin X C, & costam X O. Ergo alteram costam facillimo modo reperiam. Primum enim independenter ab angulis, & Tabulâ sinuum, sic inquam. Quadrata, quæ formantur super costas simul sumpta, sunt æqualia quadrato, quod supra basin erigatur. Ergo quadrata linearum O C, & O X simul sumpta, sunt æqualia quadrato linearum X C. Ergo ab isto auso-

ram quadratum linearum X C, & habebis quadratum linearum O C. Ergo, si radicem eduxero, habebis ipsam lineam O C.

Si placeat ad Tabulam Sinuum recurrere, ut eandem lineam O C invenias, recognosce ea, quæ diximus, cum Fig. IX. explicavimus. Insituamus igitur operationem.

Arcus DC gr. 30 0' 0'' Sinus CR 50,000

Arcus XC gr. 40 32 30 Sinus XS 65,000

Diff. CX 15,000

Arcus XC gr. 14 21 40 Chord. XC 25,000

Ergo linea OC 20,000

Paret hæc ultima consequentia: quia 15. 20. 25. se habent, ut 3. 4. 5. quibus notissimus constituitur rectangulus. Ergo, si basis habet 5. & altera costa 3. altera habebit 4. Hinc ulterius.

Arcus BC gr. 60 0' 0'' Sinus AR 86,609

Arcus BX gr. 49 27 30 Sinus AS 75,994

Linea SR (est æqualis ipsi OC) 20,000

Ergo habemus Triangulum rectilinetum, cuius omnia latera sunt nota. Cum igitur angulus SAR, sit æqualis angulo XBC (nam est illi perpendicularis) si semel angulum S A R cognoscamus, etiam XBC angulum quæsitum habebimus. Vt scias, quomodo Scalenum ASRA debeas examinare, ad ea, quæ diximus in Figuræ X. dilucidatione recurre.

¶ Num. LXXI.

Sed, quo cæteros angulos modo indispici poterimus? Possimus invertere figuram, & alium iterum angulum ponere in B, & operationem hanc ipsam ab initio resumere: sed faciliorem viam ingrediar, & breviter rem illustrabo.

Recurrere igitur ad ea, quæ diximus, Sphæricos rectangulos resolvendo; & utreque sequentibus analogiis.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: ita Sinus arcus BC ad Sinum C versus O, qui vocabitur Inventum primum, ut à cæteris possit distinguì.

Vt Sinus totus ad Sinum anguli XBC: ita Sinus arcus BX ad Sinum arcus XO, qui est perpendicularium ab X in superficiem B C, & vocabitur Inventum II.

Vt Sinus arcus CX ad X Δ Inventum II. sic Sinus totus ad Sinum anguli XCB.

Et tandem: *Vt Sinus arcus XC ad Inventum primum: sic Sinus totus ad Sinum anguli CXQ*: qui sublatus à semicirculo, dabit angulum B X C.

Sicut

De Triang.Sphœricorum Resolutione. 1067

¶ Num. LXXII. *Iam. 27. Fig. 33.*

Sicut in vertice angulum acutum colloca-
vimus, potuimus collocare obtusum: nam, si unum Sydes conspiciatur in κ , distans à vertice gr. 49. 27. 30. alterum verò in λ cum distantia à vertice gr. 65. & arcus $\lambda \mu \chi$ sit gr. 100. operatio instituitur, ut prius.

Arcus XQ gr. 40 32' 30'' *sin.* XS 65,000
Arcus KP gr. 25 0 0 *sin.* KT 42,262
Ergo Dif. XO 22,738

Arcus KX gr. 100 0 0
Semissis KM gr. 50 0 0 *sin.* KM 64,279
Chorda KX (seu duplum sinus KM) 128,558
Ergo linea KX

Cognoscitur hæc linea, quia est costa altera Rectanguli KXK: in quo basis KX, & altera costa KX fuerant præcognitæ. Tunc ulterius.

Arcus EX gr. 49 27' 30'' *sinus* AS 75,994
Arcus EK gr. 65 0 0 *sinus* AT 90,631
Linea TS (est æqualis ipsi KX)

Ergo, si in Scaleno AST, reperiamus angulum SAT, habebimus angulum KBX ipsi æqualem.

Transco statim ad examen angulorum aliorum, & ducto arcu XB in Λ , sic discurre.

Cognosco angulum KBX: ergo, & angulum ABK. Ergo arcum, qui à K orthogonally cadat in Λ , sic inveniam.

Vt sinus totus ad sinum anguli ABK: ita sinus arcus BK ad sinum arcus KA.

Et iterum. *Vt Tangens anguli ABK ad sinum totum: sic Tangens arcus KA ad sinum arcus AB.*

Et postea. *Vt sinus arcus XK ad sinum arcus KA: ita sinus totus ad sinum anguli BKK.*

Et tandem. *Vt Sinus totus ad sinum anguli KXB: ita sinus XB ad perpendicularum EM.*

Ac propterea, *Vt arcus KB ad perpendicularum inventum: sic sinus totus ad sinum anguli BKK.*

¶ Num. LXXIII.

ET quid quaeso, si Triangulus examinandus, sit BKX: ita, ut punctum F infra horizontem collocetur? Habebimus Triangulum præcedenti simillimum, cujus tamen in vertice, non angulum obtusum, sed acutum locabimus. Sit igitur.



Arcus BGF gr. 100 0 0
hoc est, CF gr. 10 0 0 *sin.* FI 17,365
Arcus BK gr. 65 0 0
Arcus FK gr. 49 27 30
Semissis FL gr. 24 43 45 *sin.* FL 41,833
Ergo chorda FK (duplum sinus FL) 83,666
Arcus PK gr. 25 0 0 *sin.* KT 42,262
Adde GF 17,365
Et summa erit linea HT 59,627

Ergo, quia in Triangulo THHT, angulus rectus est in T, cognita costa HT, & basi HT, altera costa IT, ignorari non poterit.

Sed, cut lineam IF, lineæ TK addidimus, ut extenderetur usque ad H? Vt studeremus compendio: quoniam, si alter Sinus est FY, & alter WZ: idem erit formare Rectangulum YDZY, ac VWÆV.

Habebimus igitur ex præmissis in Scaleno ITAI omnes lineas: nempe,

IT quam paulò ante invenimus.
TA 90,631. Sinus arcus gr. 60 0 0
IA 98,481. Antis. arcus gr. 10 0 0

Ergo, & angulum IAP, ac propterea GEK invenire poterimus.

Et ceteros? Perpendicularum à puncto K in Σ dimittendo. Pono analogias: licet non tam ponere, quàm reponere sit.

Vt Sinus totus ad sinum anguli GEK: ita sinus arcus BK ad perpendicularum KZ. Et iterum. Vt sinus arcus FK ad perpendicularum KZ: ita sinus totus ad sinum anguli GFK.

Vt tertium angulum inveniam, sic discurre.

Vt sinus totus ad sinum anguli PEF (est æqualis angulo Σ BK) ita sinus EF (gr. 80.) ad perpendicularum FP. Et postea. Vt Sinus arcus XF ad perpendicularum prius inventum: ita Sinus totus ad Sinum anguli FKP.

Aufer ergo angulum FKP à duobus rectis, & habebis angulum FKX, qui quærebatur.

Casus I.

¶ Num. LXXIV.

VT in Triangulo primo præstitimus, hic etiam facili negotio procedemus, si ad complementa debito modo recurramus. Consulto dixi debito modo, nec enim omnia, nec qualiacumque sumere debemus complementa: sed illa, quæ ratio persuadet. Ergo sequentes lineas curiosè, & attentè considera

Oo 2 TRIAN-

TRIANGULUS DATUS.

	Gr.	'	''
Ex arcibus { major	143	0	
concurrenti. { minor	135	9	
Tertius arcus	66	28	30
Quæritur angulus, qui est in concursu.			

Angulus ergo cōcursus, quem ex præmissis determinare volumus, ex trāsfiguratione constabit.

EIUSDEM TRANSFIGURATIO.

	Gr.	'	''
Complem. ad semicirc.	37	0	
Complem. ad semicirc.	44	51	
Retinetur	66	28	30
Quæritur angulus, qui est in concursu.			

Hic Triangulus pertinet ad Casum II. & illum statim resolvemus.

Casus II.

¶ Num. LXXV.

Quando arcus concurrentes, sunt, si simul sumantur, quadrante minores, ut pa-

tuit in Trāsfigurationis datæ exemplo, attentione indiget Trigonometra, ne fortè adlucinetur, & angulū obtusum cū acuto cōfundat. Quam ob rem, hoc modo procedendum est.

	Gr.	'	''	
Complementum cruris majoris	45	9		
Crus minus	37	0		
Crurium istorum aggregatum	82	9		Sinus 99,063. Inventum I.
Eorundem differentia	8	9		Sinus 14,176.
Sinuum differentia				84,887.
Media ejusdem differentia pars				42,443. Inventum II.
Differentia Inventi I. & II.				56,620. Inventum III.
Tertium latus	66	28	30	Antisinus 39,915. Inventum IV.
Differentia Inventi III. & IV.				16,705. Inventum V.

His positis, hanc analogiam constituamus.

<i>Vt Inventum secundum</i>	42,443.
<i>ad Radium (Sinum totum)</i>	100,000.
<i>Ita Inventum quintum</i>	16,705.
<i>ad Inventum sextum</i>	39,360.

Antisinus lateris tertii est minor invento tertio: ergo angulus quæsitus est obtusus. Cū

igitur numerus 39,360. arcui graduū 23,11. respondeat, dicendus est angulus, qui in concursu, habere grad. 113.11.

Nota. Sed quid, si antisinus ille esset major invento III. ? Tunc angulus esset acutus. Nam, si poneretur latus illud tertium grad. 42.50. tunc procederemus hoc modo.

<i>Differentia Inventi I. & II.</i>		56,620. Inv. III.
<i>Latus tertium</i>	gr. 42 50'	<i>Antisinus</i> 73,325. Inv. IV.
<i>Differentia Inventi III. & IV.</i>		16,705. Inv. V.
<i>Vt Inventum II. ad Radium: ita Inventum V. ad VI.</i>		39,360. Inv. VI.

Atque iste est Antisinus anguli quæsit. Ergo iste angulus erit grad. 66.49.

Hic ergo semper notet Mathematicus, superet-ne, an superetur Inv. quartum à tertio.

Casus III.

¶ Num. LXXVI.

Ponamus etiam unum Triangulum, in quo arcus concurrentes, si simul sumantur, integrum quadrantem exæquent.

<i>Arcus major</i>	grad.	56	10'
<i>Arcus minor</i>	grad.	33	50
<i>Summa eorundem</i>	grad.	90	0
<i>Basis, seu latus III.</i>	grad.	37	55

Ex his præmissis, quam consequentiam deducemus? Attende.

<i>Arcus minor</i>	gr. 33 50'	
<i>Ejus duplum</i>	67 40.	<i>Sin.</i> 92,499. Inv. 1.
<i>Semissis</i>		46,249. Inv. 2.
<i>Basis (latus tert.)</i>	37 55.	<i>Ant.</i> 78,891. Inv. 3.
<i>Inventi 2. & 3. diff.</i>		32,642. Inv. 4.
<i>Et post hæc. Vt Inv. 2.</i>		46,249.
<i>Ad Radium (Sin. totum)</i>		100,000.
<i>Ita Inventum 4.</i>		32,642.
<i>ad Invent. 5. gr. 44 54</i>		70,576.
<i>Hujus arc. compl.</i>	45 6	

Est

De Triang.Sphœricorum Resolutione. 1069

Est igitur quæsitus angulus acutus, & graduum 45.6'.

Nota. Eum esse acutum pronunciaui, quia Inventum III. (Annisinus ille) Inventum II. superabat: esset obtusus, si superaretur. Nam manentibus cruribus, ut antea, eadem operario reponatur.

<i>Arcus minor</i>	<i>gr.</i> 33	50'
<i>Ejus duplum</i>	67	40. Sin. 92,499. Inv. 1.
<i>Semisiss</i>		46,249. Inv. 2.
<i>Basis (latus tert.)</i>	63	15. Ant. 45,010. Inv. 3.
<i>Inventi 2. & 3. diff.</i>		1,239. Inv. 4.
<i>Et statim. Vt Invent. 2.</i>		46,249.
<i>ad Radium</i>		100,000.
<i>Ita etiam Inventum 4.</i>		1,239.
<i>ad Inv. 5.</i>	<i>gr.</i> 1	31
<i>Es, si iste arcus</i>		addatur quadr. 91
		31

Tantus igitur esset angulus, quem in hoc casu basis illa subterderet.

Casu IV.

¶ Num. LXXVII. *Lamin. 27. Fig. 34.*

Si summa duorum concurrentium arcuum Quadrantem superet, non erit omnino difficile ad angulum, qui in concursu residet, pervenire.

Christianus Severinus Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ: tractatu de Triangulorum Sphæricorum solutione, Dogmate II.* sic inquit.

Porrò analysi talis trianguli, in Sphæricâ explicatione admodum usitati, quæ alias laboriosa satis existit, ad prostaphæresin revocata, facilis redditur. Proinde præfens dogma ad eundem modum, qui diagrammatis regulæ primæ prostaphæreseos convenit per exemplum aliquod illustrandum, & quasi demonstrandum est. Deinde reliquæ varietates ejus, qui fere incidere possunt, ordine sint subiicienda, quando singulas per schemata sua competentia heic ostendere compendium non permittat.

Exempla deinceps in numeris consultò è datis Lansbergianis desumuntur, ut scilicet veritas solutionis per viam prostaphæreticam, sed, & praxin longè expeditiorem, probari possit: & simul autoritas, quam Christmannus sibi in Lansbergium redarguendum

arrogabat, rectè à benevolo Lectore æstimari. Sint igitur Trianguli Sphærici ABC:

$$\Delta I\Delta OMENA \left\{ \begin{array}{l} AB \quad 50 \quad 0 \\ AC \quad 60 \quad 0 \\ BC \quad 26 \quad 22\frac{1}{3} \end{array} \right\} \text{Hinc qua-} \\ \text{ratur an-} \\ \text{gulus BAC}$$

oppositus scilicet lateri BC. Hæc data diagrammati subsequenti prostaphæretico ita accommodantur, ut in eodem omnia juxta sequentem explicatiunculam plana fiant.

Nam summa demonstrationi hoc loco est. Quum AB, item AC, & denique BC latus oppositum angulo quæsitò ad A concessum sint, & penès arcum A B minus datorum laterum mensura maneat, quæ angulum quærendum comprehendunt, cui semper equalis est EF ob circuli quadrantes AE, & BF. Complementum autem majoris eorumdem laterum est CT, seu DF, quocirca manifestum est DS esse sinum rectum arcus DF, hoc est, complementi lateris majoris, & lateris minoris simul additorum. Differentia verò ipsorum laterum est HI, cujus sinus rectus HR, seu LS additis verò sinibus DS, & LS, fit totum DL, & ejus semissis DM, qui in hoc Casu est inventum primum.

Porrò, subducto DM invento primo à DS. Summa sinuum, relinquitur inventum secundum SM, NO, vel PQ.

Tertio, Complementum lateris dati oppositi BC est CV, cujus sinus rectus est CQ sublato igitur PQ à CQ; remanet CP inventum tertium.

Sed, quia DH etiam diameter est circuli minoris, cujus æqualis in numero peripheriæ mensura est, ut constat, ex iis, quæ de priore circuli divisione superius relinquimus; igitur rectè è præparatis modo portio ejus CO indagatur, ut fit Complementum anguli BAC quæsitum.

Proinde per 7. theorema hujus. Vt DM Invent. primum ad DO Radium: CP Invent. tertium ad CO quartum, quod est sin. rectus complementi anguli A quæsitum.

Ergo heic juxta primam regulam prostaphæresin minorem arcuum, & complementum majoris, eorum scilicet, qui angulum quæsitum ambiunt, invicem adde, & aufer. Vtriusque sinum ad invicem adde, si minor arcus major fuerit complemento majoris: sin verò minor, subtrahere; & aggregati, seu differentie dimidium

1070 Caramuelis Trigonometria Generalis

diūm erit inventum primum. Deinde, hoc invento primo à sinu aggregati subducto, residuum erit inventum secundum.

Tertium autem inventum est differentia sinūs complementi lateris angulo quesito oppositi, & inventi secundi.

Porrò, duc inventum tertium in sinum totum, & divide factum per inventum primum,

exit in quotum sinus complementi anguli quesiti, si sinus complementi lateris oppositi major fuerit invento secundo: sin verò minor, erit sinus excessus ultra quadrantem, quo quadranti adjecto angulus quesitus obtusus efficitur.

Sequitur praxis in $\triangle I\Delta O M E N O I C$ præmissis.

Grad. 50	0'	minor arcus	AB	
Grad. 30	0'	Complement. major.	DE	
Grad. 80	0'	aggregatum	DF SR	9848078.DS
Grad. 20	0'	differentia	HI SR	3410201.HR
		aggregatum sin.		13268279.DL
		dimidium sin.		6634139.DM Inv. I.
		differentia Inventi. I. & aggregat. Sinuum		3213939.SM Inv. II.
		Latus oppositum BC grad. 26 22' 20"		
		Ejus Complem. CV grad. 63 37' 40" SR		8959272.CO
		Inventi. II. subtrahendum		3213939
		relinquitur Inventi. III.		5745333

Regula proportionis. $Vt 6:634,139.$ inventum I. ad Radium: sic 5745333. Inventum III. ad inventum IV. Hujus arcus respondet gradui 60. ejusque complementum graduum 30. est angulus quesitus. Ergo calculus in hoc exemplo Lansbergii satis certus est.

Hucusque Longomontanus, qui hanc doctrinam juber esse universalem, nec casum à casu distinguit. At verò ex Adriano Metio, quem sequor, aliud exemplum ponam, ut varietas procedendi ex collatione cognosceatur.

Aliud Exemplum.

Num. LXXVIII.

Procedemus alio modo (qui tamen in priorem recidet) & exempli gratià lineas has esse nobis cognitae præsupponemus.

Arcus concurrens major	gr. 66 28' 30"
Arcus concurrens minor	gr. 37 0
Summa eorundem	gr. 103 28 30
Basis, seu latus tertium	gr. 53 31

His præmissis, discursum Trigonometricum instituiamus.

Crus majus	gr. 66 28' 30"	
Ejus complementum	23 31 30	
Crus minus	37 0 0	
Horum duorum ultimorum summa	60 31 30	Sinus 87,057. Inventum I.
Differentia eorundem arcuum	13 28 30	Sinus 23,302.
Horum Sinuum aggregatum		110,359.
Hujus aggregati semissis		55,179. Inventum II.
Inventi. 1. & 2. differentia		31,878. Inventum III.
Basis (latus tertium)	53 31	Antisinus 59,459. Inventum IV.
Inventi 3. & 4. differentia		27,581. Inventum V.
Er ex istis numeris. V_2 Inventum II.		55,179.
ad Radium		100,000.
Ita etiam Inventum quintum		27,581.
ad Inventum sextum		49,989. Inventum VI.

Quia

De Triang. Sphæricorum Resolutione. 1071

Quia Inventum IV. (Antifinus) est major Invento III. numerus iste ultimus est Antifinus anguli quæsitæ & iste est grad. 60. ferè.

Nota. Si in eodem exemplo latus tertium esset quadrante majus (puta, grad. 96. 12.) paulò aliter processum instituere deberemus. Considera sequentes lineas.

Gr.	
<i>Inventum tertium</i>	31,878
<i>Latus tertium (basis) 96 12</i>	
<i>Excessus supra quadr. 6 12 Sin.</i>	10,800
<i>Horum sinuum summa (Invent. 4.)</i>	42,678
<i>Ergo ex his. Vt Inventum II.</i>	55,179
<i>ad Radium</i>	100,000
<i>Ita etiam Inventum IV.</i>	42,179
<i>ad Inventum V. 50 40 Sin.</i>	77,340
<i>Et hic arc. add. quad. 140 40</i>	

<i>Crus minus</i>	gr. 65 01
<i>Crus majus excedit quadrantem</i>	gr. 15 0
<i>Aggregatum</i>	80 0
<i>Eorundem arcuum differentia</i>	gr. 50 0
<i>Summa Sinuum</i>	
<i>Hujus summa semissis</i>	
<i>Inventi primi, & secundi differentia</i>	
<i>Quia basis est quadrante minor</i>	gr. 85 0
<i>Inventi 3. & 4. summa</i>	
<i>Et postea. Vt Inventum secundum</i>	
<i>ad Radium</i>	
<i>Ita Inventum quintum</i>	
<i>ad Inventum sextum</i>	gr. 12 58
<i>Adde hunc Arcum Quadranti</i>	102 58

Est ergo quæsitus angulus obtusus, & gr. 102. 58.

Et. unde scio obtusum esse? Quia Inventum IV. (videlicet ille Antifinus) est minus Invento III.

Casus V.

¶ Num. LXXIX.

Superest unus Triangulus examinandus, in quo ex concurrentibus arcibus alter quadrante major sit, alter minor; & basis etiam quadrante minor: quales multos in Tychone, & Astronomis aliis reperies. *Consulò pono basim quadrante minorem, si enim illa esset major, jam in isto Triangulo duo latera essent quadrante majora, esseque ad complementa, & triangulum oppositum recurrendum; juxta ea, quæ diximus Casu I. Ergo Trianguli, quem volumus examinare, latera proferamus.*

Arcus major concurrens grad. 105 01

Arcus minor concurrens grad. 65 0

Basis, seu tertius arcus grad. 85 0

Quæritur angulus, qui est in concursu.

Illum hac inductione præmissâ reperiemus.

TRIANGVLVS III.

In quo omnes Anguli sunt noti, & quæritur aliquod latus.

¶ Num. LXXX.



ÆC Quæstio in Sphæricis locum habere debet: quoniam in Rectilineis, ut monuimus superius, ex angulis laterum proportio invenitur, non autem determinata illorū quantitas. Manentibus eisdem angulis possunt rectæ lineæ, & augeri, & immipui, non verò Sphæricæ, quas, nec augcas, nec minuas, quia



quin similiter angulos alteres: nam arcus sunt Circulorum maximorum portiones; quarum duæ parallelæ non possunt in globo delineari. Ergo datis omnibus angulis ad omnium arcuum cognitionem necessario veniatur. Sed quomodo?

Diversis viis insunt Mathematici: & plerique sequuntur Argolum, qui in Pandolfi Sphærici fine ad conversionem angulorum in lineas recurrit, exposuit enim, quomodo datis tribus lateribus singuli anguli invenirentur, & hoc Problema subjungit. *Datis tribus angulis reperire singula latera*, illudque solvit dicens. *Solutio est similis antecedenti, dummodò anguli in latera permutantur, &c.* nam angulis in latera permutatis, Triangulus, in quo anguli dantur, in Triangulum, in quo dantur latera, transire debet. Vide Trigonometriæ Art.I. in initio: & Lam.XXVIII. Figuram V.

Interim succurrunt alii modi. Vnum, quem judico facilem propono.

Dentur in præsentî figurâ omnes anguli $Z P S$ grad.60.12'. $P Z S$ grad.109.6'. & $Z S P$ grad.32.16'. & quæratür latus quodcumque. Puta, quæratür latus $Z S$, quod adsumetur, ut basis, & colligetur esse grad. 64.6'. Hoc autem modo procedemus.

Vi sinus totus ad anguli basi $Z S$, qua quæritur (puta $S Z P$) adjacentis secantem secundarium (hoc est, ad secantem excessus supra Quadrantem: nempe, grad. 19.6'. Ita alterius anguli adjacentis (nempe, $Z S P$ gr.32.16'.) antisecans ad Inventum I.

Et postea, quæratür differentia inter anguli verticalis antipsum versus, & differentiam inter alterius anguli adjacentis, & excessus alterius supra quadrantem antipsum versus. Et hæc differentia Inventum II. nominabitur.

Et tandem. Vi Radius ad Inventum I. Ita Inventum II. antipsum versus ad antipsum versus basis quæsitæ.

Dodrinam hanc reducamus numeros, & computum ipsum instituamus.

	Gr.	Numeri.	Logarithm.
<i>Vi Sinus totus</i>	90 0	100,000	
<i>ad Secantem excessus ang. $S Z P$</i>	19 6	105,826	10.02459
<i>Sic antisecans alterius anguli</i>	32 16	107,315	10.27257
<i>Ad aliud</i>	Invent. I.	198,228	
<i>Angulus obtusus adjacens</i>	109 6	A	
<i>Supplementum ad semicircul.</i>	70 54	B	
<i>Differentia A & B antipsum versus</i>	38 38	C 21,884	
<i>Anguli $Z P S$ antipsum versus</i>	60 12	D 50,303	
<i>ad antipsum vers. different.</i>	Invent. II.	28,419	
<i>Vi Radius</i>	90 0	100,000	
<i>ad Inventum I.</i>		198,228	
<i>Sic Inventum II.</i>		28,419	9.45361
<i>ad antipsum versus basis</i>	64 6	56,320	29.75077

Per Logarithmos facilius computus expedietur. Sic procede.

Secantem artificialem excessus anguli $S Z P$ supra quadrantem; Antisecantem alterius anguli, & Inventum II. in Summam redige: & à

facti characterè aufer primam notam, quæritur 2. Et retinebis logarithmum Antipsum versus quæsitæ basis.

Quod ipsum in ultimâ columnâ positi exempli demonstratur.

TRIGONOMETRIA

REFLENS.

Per Logarithmos Recurrentes procedens.

¶ Num. LXXXI.



Vperflus videbitur, Lectori hic labor, cui fortè etiam Trigonometria. Astronomica vifâ fuerit fupetflua; nam in Trigonometria Generali omnes lineæ, & anguli, qui funt poffibiles, edif-

feruntur. Hanc ob rem, debeo breviter exponere, cur Trigonometria Generali Astronomicam voluerim adlere: &, cur inter utramque impræfentiarum Recurrentem interferam.

Profectò, in Trigonometria Generali nihil deficit: unde eſt ſola ſufficiens, ut omnes lineæ rectæ, quæ cogitari in Aurâ Æthereâ poſſunt, & omnes arcus, & anguli, qui poſſunt in Aplane deſcribi, cognoscantur. & determinentur Et tamen adjungi debuit Aſtronomica, ob materiam, & formam. Sanè ob materiam, ut Aſtronomus ſciret, qualiter Generalibus Regulis in re Sydereâ eſſet uſurus. Et propter formam etiam, quia in illâ alio modo proceditur; totam enim ſubſtrui-mus hoc principio, *Lateris, & anguli adjacentis Logarithmi, ſimul ſumpti, anguli, & lateris oppoſitorum Logarithmi ſimul ſumptis, ſunt æquales*: ex quo variz, pulchræ, & felices conſequentiæ naſcuntur. Præter Aſtronicam, Refluentem Trigonometriam ſcribo, cujus Canones ſunt expeditiores: ſupponit enim Sinum totum eſſe 0.00000. *Nihil*: & ſic in additionibus, & ſubtractionibus maximâ felicitate feſtinat.

Trigonometria antiqua, ſic Analogias expediebat.

Ut Numerus A
ad Numerum B
Ita Numerus C
ad Numerum D

Multiplicabat B per C, & factum dividebat per A, & retinebat D. Et, quia tædioſum eſt magnos numeros per magnos dividere, aut multiplicare, miror Veteres habuiſſe patientiam, & voluiſſe reſolvere Trigonometricas Operationes.

Logarithmica Profluens, utitur Procur-rentibus numeris, & ut per analogiam quatum inveniat numerum, tertium ſecundo (hoc eſt, C ipſi B) adjungit: à ſummâ aufer primum (nempe, A) & retinet quartum (ſeu D.) Et, ut vides, duas ſemper operationes poſtulat, numeros enim intermedios (B & C) adgregat: & primum (A) auferit.

¶ Num. LXXXII.

Logarithmica verò Recurrens, quoties Sinum totum adſumit, unicâ operatione eſt contenta. Quoniam duos tantum adſumit numeros, & ipſos, aut conjungendo, aut ſubducendo numerum quaſitum acquirit. Nam conjungendo, ſi Sinus totus (0.00000. *Nihil*) conſtituatur in A, & primum locum Proportionalitatis obineat: tunc enim B & C conjunguntur: &, quia A (hoc eſt, *nihil*) auferitur: numerus D quaſitus, eſt aliorum (B & C) ſumma. NEC NON abſtrahendo, ſi Sinus totus (0.00000. *Nihil*) conſtituatur in B, vel in C. Tunc additus alteri nihil addit: primus auferitur numerus; & datorum numerorum differentia, eſt ille numerus, qui quaerebatur.

Ecce Trigonometriæ progreſſus. Antea Artificialium Numerorum Inventionem per duas radiolas, & difficiles operationes (magnos numeros multiplicando, & dividendo) Proportionalitates reſolvebat. Logarithmica Profluens loco duarum Operationum difficultium (aggregando, & ſubducendo numeros) duas poſuit faciles; ſed duas. Et tandem Logarithmica Refluens, ut computum expeditiorem adhuc redderet, alteram ex duabus illis

P p

lis

lis abstulit. Et ideo ipsa, à nobis impræsentiarum traditur, & dilucidatur.

Ergo, siquidem jam scis, cur Trigonometriam Resolventem scorsim scripserim, ad rem veniamus.

FUNDAMENTA.

§ Num. LXXXIII.

EX Arithmetica communi, & ex Algebra nonnulla adsumimus, quibus specialiter uti debemus.

Primum. Numerus, aut est Positivus, aut Negativus. Positivus est major nihilo: & Negativus minor nihilo.

Numerus Positivus est Vnitatum positio, Negativus est Vnitatum defectus: ille habet tot Vnitates, quot Arithmetica notæ significent: hic tot caret Vnitatibus, quot notæ præ se ferunt.

Character Negativi Numeri est lineola, præcedens, hoc modo — 20. quo signo numerantur Vnitatum carentiæ.

Character Positivi Numeri est crucula, præcedens, hoc modo + 20. quo signo enumerantur Vnitates.

Hæc signa etiam numero postponuntur, & tunc diversam significationem habent: & numerum numerantem efficiunt, & non rem numeratam. Hoc signum + postpositum numero, significat aliquid in numero superesse; hoc est, numerum re numeratâ esse tantisper majorem. Hoc autem signum — postpositum similiter numero, significat aliquid in numero deficere; hoc est, numerum re numeratâ esse tantisper minorem. Quam ob rem, hic numerus $34\frac{1}{2}$ posset omisâ fractione scribi sic $34-$, vel sic $35+$, &c. De numeris, in quibus signa hæc (— & +) adduntur, nihil occurrat speciale: de Negativis, & Positivis differamus.

Secundum. Duo, vel plures numeri eodem caractere affecti, ut docet Arithmetica communis copulantur.

$$\begin{array}{r|l} -1642.a & + 8329.d \\ -6325.b & + 6247.e \\ -7967.c & + 14576.f \end{array}$$

Demonstrat id exemplum, in quo a & b in

summam redacta, dant e in quo d & e in summam redacta, dant f.

Tertium. Idem est diversa signa copulare, quàm minorem à majori subducere, manente caractere majoris.

$$\begin{array}{r|l} -1642.g & -8329.k \\ + 6325.b & + 6247.l \\ + 2083.i & -2082.m \end{array}$$

Numerus g, quia in numero b, ponit 1642. carentias, totidem Vnitates aufert. Ergo g & b simul sumpta, dant i. Sic similiter numerus k, carentias Vnitatum exprimit: hæc minuuntur positione Vnitatum, quas addit l: ergo k & l, simul sumpta, sunt m.

Quartum. Si uterque numerus eodem caractere sit praeditus, & minor à majori auferratur, & per Arithmetica communis Regulas sit Subtractio.

$$\begin{array}{r|l} -6416.n & + 7986.q \\ + 3961.o & + 5210.r \\ -2455.p & + 2776.s \end{array}$$

Qui aufert o ab n relinquit p: & qui q ab r, relinquit s.

Quintum. Si uterque numerus eodem caractere sit praeditus, & major à minori auferratur, manebit differentia, sed signum mutabitur.

$$\begin{array}{r|l} -6416.x & + 7986.x \\ -3061.n & + 5210.y \\ + 2455.w & -2776.z \end{array}$$

In Fundamento quarto auferebatur o ab n, (minor à majori) & ideo p fuit negativus: modò aufertur i ab n, (major à minori) & ideo manet w, numerus positivus. Et, ut hoc intelligas, attende. Qui 4. aufert ab 8. relinquit 4. Qui aufert 4. à 4. relinquit o. nihil. Qui autem 8. à 4. & aufert totum, & plus, quàm totum, ergo numerus, qui remanet, & 4. Vnitatibus est minor nihilo. Ergo, si x & y sint duo numeri positivi, & tamen x (numerus major) ab y (numero minori) excidatur, manebit differentia in z; sed tamen erit minor nihilo.

Sextum. Si numeri sint diversæ denominationis,

tionis, & diverso charactere insigniantur, ut subducantur, copulantur manente charactere, majoris. Paret: quia subtrahere negationes, est Vnitates ponere: & subtrahere Vnitates est ponere Vnitatum carctiam. Ergo, si à +4. aufero -2. habeo +2. 6: &, si à -4. aufero +2. habeo -6.

Septimum. Cum numerus (Positivus, aut Negativus) ipsi Nihilo additur: seu numero (Positivo, aut Negativo) ipsum Nihilum additur, nihil omnino fit, sed manet numerus, ut ante. Ostenditur: nam 12 & 0, sunt 12.

Octavum. Cum numerus à nihilo abstrahitur, manet numerus, sed signa mutantur. Idem, qui +4. auferit à 0, habet -4. hoc est, numerum 4. Vnitatibus minorem nihilo, & idem etiam, qui -4. auferit à 0, habet +4. videlicet, numerum 4. Vnitatibus majorem nihilo; quoniam auferendo negationes, positiones Vnitatum addidit.

His præmissis, Triangulos per Recurrentes Logarithmos resolvamus.



ARTICVLVS I.

De Rectilincorum Triangularum Resolutione.

¶ Num. LXXXIV.



Triangulos in tres classes dividi: & eorum (1) alios esse Rectangulos, & habere unum angulum rectum, & duos acutos, hoc est, minores recto: (2) alios esse Acutangulos, & habere angulos universos acutos: (3) aliosque esse Obtusangulos, & habere unum angulum obtusum, hoc est, majorem recto, jam superius asserui nec est, cur alibi dicta, & illustrata reperamus. Interim, ut claritari, & facilitari consulamus, hunc Articulum in duo segmenta dividemus, & in Primo de Rectangulis, in Secundo de Obliquangulis (Acutangulis, & Obtusangulis) disputabimus: & ubique Sinum eorum, hoc est 0.00000. nihil, in computum introducendo, Trigonometricas Dubitationes, summâ brevitate, & facilitate resolvemus.

DE RECTANGULIS.

¶ Num. LXXXV.

PROBLEMA I. Datis cruribus quaritur angulus alteruter. Figuras exhibet Lamina XXVI.

Differentia crurum, cum signo positivo dar Tangentem anguli minoris, & cum negativo majoris.

Crus AB 1123 = 7943.	6.94931.
Crus BC 605 = 8601.	7.21763.
Tangens gr. 28.19'.48".	0.26832. Diff.

PROBLEMA II. Datis Hypotenusa, & crure, quaritur angulus alteruter.

Differentia dar Sinum anguli quæsit: quæ semper positiva est.

Hypotenusa AC 1276 = 7067	6.89391.
Crus AB 1123 = 7943	6.94931.
Sinus grad. 28.19'.48".	0.05540. Diff.

PROBLEMA III. Datis angulis, & crure, quaritur alterum crus.

Sinui cruris datijunge Tangentem anguli adjacentis, & habebis alterum crus.

Crus datum AB 1123 = 7943	6.94931.
Tangens BAC gr. 28.19'.48".	0.26831.
Crus alterum DC 605 = 8601	7.21762. Sum.

PROBLEMA IV. Datis hypotenusa, & angulis, quaritur crus alterutrum.

Sinui anguli cruri quæsito oppositi adde, hypotenusam, & habebis sinum quæsit cruris.

Sin. anguli ACE gr. 61.40'.12".	0.05530.
Hypotenusa AC 1276 = 7067	6.89391.
Crus AB 1123 = 7943	6.94921. Sum.

PROBLEMA V. Datis hypotenusa, & crure, quaritur crus reliquum.

Per Probl. II. quæritur angulus: & sumptis angulis, & crure per Problema III. aut sumptis hypotenusa, & angulis habetur Resolutio.

Sed, & hoc Problema alio modo etiam expeditur, ut notæ subsequentes demonstrent.

Hypotenusæ AC 1276 = 7067 } { Summa. 2400 = 5010.4
Crus dati AB 1123 = 7943 } { Differ. 152 = 3124.6

Summa Logarithmus 6.61970.c

Differentia Logarithmus 7.81556.d

Summa utriusque 14.43526.e

Dimidium Summa 7.21763.f

Habet hypotenusam, & crus. Summa realis utriusque est a: differentia realis utriusque est b. Numeri artificiales (Logarithmi) respondentes realibus a, & b, sunt c, & d: eorum summa e: & semisumma f. Est autem f numerus artificialis cruri DC 605 = 8601. correspondens.

Hujus Resolutionis demonstrationem Logarithmica Briggsii cap. 16. & 17. Goudanzæ Editionis exhibebit.

PROBLEMA VI. Datis angulis, & crute queritur hypotenusæ.

Crutis dati, & anguli oppositi differentia dat hypotenusam queritam.

Crus datum AB 1123 = 7943. 6.94931.

Sin. ang. opp. ACB. 61.40'. 121. 0.05541.

Hypotenusæ AC 1276 = 7067. 7.89390. dif.

PROBLEMA VII. Datis crutibus, queritur hypotenusæ.

Queritur primò, angulus per Primum: & postea per Sextum hypotenusæ.

DE OBLIQUANGULIS.

Obliquangula demisso perpendicularo in Rectangula transeunt: & tunc, si alterum latus sit Sinus totus, 0.00000. Nihil, alterum latus erit Tangens anguli sibi oppositi. Et, si hypotenusæ sit Sinus totus, tunc alterum latus erit Sinus, & alterum erit Antisinus.

¶ Num. LXXXVI. Lam. 28. Fig. 27.

Quo modo inveniuntur perpendiculara, in Generali Trigonometriâ Articuli I. Proœmiali uberius declaravi. Ibi hæc analogiâ gubernamur.

<i>Vi Radix</i>	ST	ST	ST	ST
<i>ad Sinum anguli</i>	EB	AE	FD	AD
<i>Ita Crus datum</i>	BE	EA	EB	AB
<i>ad Perpendicularum</i>	EC	AF	ED	FD
<i>Vi Radix</i>	ST	ST	ST	ST
<i>ad Antisinum anguli</i>	EC	AE	ED	AD
<i>Ita Crus datum</i>	BE	EA	EP	AB
<i>ad sectionem Basis</i>	BC	BF	ED	AD

Possent etiam latus maximum in supputacionem admittere, sed datæ Proportionem sufficiant: ex quibus nascuntur hæc Ecclheses.

Prima. Latus EB, & Sinus anguli EBC format, dant Perpendicularum EC.

Secunda. Latus EB, & Antisinus anguli EBC dant Basim BC.

Tertia. Crus (latus) AE, & Sinus anguli EAB, dant Perpendicularum EC.

Quarta. Latus AE, & Antisinus anguli EAB dant Basim AC.

Quinta. Latus AB, & anguli ABF, Sinus, dant Perpendicularum AF.

Sexta. Latus AB, & anguli ABF, Antisinus, dant Basim EF.

Septima. Latus AF, & anguli AEB, Sinus, dant Perpendicularum AE.

Octava. Latus AE, & anguli AEB, Antisinus, dant Basim EF.

Nona. Latus AB, & anguli ABE, Sinus, dant Perpendicularum BD.

Decima. Latus AB, & anguli ABE, Antisinus, dant Basim AD.

Undecima. Latus EB, & anguli DEB, Sinus, dant Perpendicularum BD.

Duodecima. Latus EB, & anguli DEB, Antisinus, dant Basim ED.

Ergo generaliter loquendo: Si dato Lateri addideris Sinum anguli à latere, & basi formati, habebis Perpendicularum: &, si Antisinum, Basim. Est autem Antisinus, Sinus Complementi, seu Sinus alterius anguli. An quidquam potest cogitari facilius?

Vi hæc omnia clarissimè demonstrari videas, converte oculos ad Laminæ XXVIII. Figuram VII. & Triangulum ABTA, & Perpendiculara BD, AF, & EC meditare.

Potèd, si AE est Sinus totus, ED est Sinus rectus arcus BK: & si AD est Sinus totus, DB est Tangens arcus DP. Et convertendo oculos ad alterum angulum, si EB est Sinus totus, tunc ED est Sinus rectus arcus BI: & si ED est Sinus totus, tunc DB est Tangens arcus DS.

Perpendicularum AF mensuratur hoc modo. Si BA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AN: & si BE est Sinus totus, tunc EA erit Tangens arcus FH. & transseundo ad angulum E, si EA est Sinus totus, tunc AF erit Sinus rectus arcus AO: & si EF est Sinus totus, tunc FA erit Tangens arcus FG.

Supereft Perpendicularum EC, quem sic eme-

emior. Si EF sit Sinus totus, tunc EC erit Sinus rectus arcus EV , & si EC esse Sinus totus dicatur, tunc CE erit Tangens arcus CL . Et adsumendo angulum A . Si AE sit Sinus totus, tunc EC erit Sinus rectus arcus ET : si verò AC sit Sinus totus, tunc CL erit Tangens arcus CM .

Cognito angulo obtuso ABT anguli ABT , & EC , qui aequales sunt, ignorari non poterunt, sunt enim anguli obtusi supplementum ad semicirculum, aut gradus 180.

Anguli DEC , & BAF sunt aequales. Si latus obfusculi BA (vel BT) iubeatur esse Sinus totus, tunc BT (vel BC) erit Sinus rectus: si autem Perpendicularum AT (vel EC) sit Sinus totus, tunc BF (vel BC) erit Tangens.

Ex hac doctrinâ colligitur primò, quanta sit Solis Declinatio. Si enim AD sit Aequinoctialis: AG , Ecliptica: A Aequinoctii sectio, & GAD loxias Eclipticas, tunc tibi præscripto hanc Regulam. Solis distantia ab Aequinoctio proximiori adde maximâ Declinationem GD , hoc est, angulum CAB , & habebis arcum CB , qui exquat Declinationem illi puncto correspondentem.

Vt facias Solarium Declinationum Tabulam, Exscribe primò, Logarithmos ad singulos gradus Quadrantis: Postcâ examina, quanta tuo ævo, & tuâ opinione, sit maxima Solis Declinatio, & ejus Logarithmum singulis Quadrantis Logarithmis adjuuge, & Tabulam optatam confeceris.

Sed hæc Tabula videtur inutilis; nam, si ad singula minuta fiat, erit nimis magna: si ad gradus, debet per partem proportionalem corrigi, quoniam in Solis loco gradibus scrupula adhæcant, & est multò facilius locum Solis in Tabulis, quæ jam per dena secunda procedunt, quærere: & illi maximam Declinationem addere.

Eodem modo poterimus Lunæ, & aliorum Planetarum latitudines determinare. Sed de hoc uberius in Trigonometriâ Astro-nomicâ differemus.

PROBLEMA II. *Datis hypotensâ AC , & crure BC quæritur alterum crus: nempe, AB . Ansinus hypotensæ, & ejus Logarithmus dati differentia, est ansinus cruris quæriti.*

<i>Ansinus hypotensæ</i>	AC	0.20184
<i>Ansinus cruris</i>	CB	0.03563
<i>Ansinus cruris</i>	AB	0.16621 Diff.

Est autem Logarithmus 0.16621 Sinus gradus $43.0'.0''$, adeoque Ansinus cruris AB . Ergo habet hoc crus grad. $43.0'.0''$.

Hinc poterit formari Rectarum Adscensionum Tabula, & ad Eclipticam \odot , & cæteri Planetæ reduci.

PROBLEMA III. *Datis angulis obliquis CAB , & ACB quæritur crus alterutrum: videlicet BC , vel BA .*

Elige crus, quem mensurare vis: habebit unum angulum obliquum adjacentem, & alterum oppositum. Tunc regaris hac lege. Sinus anguli adjacentis, & Ansinus anguli oppositi differentia, est Ansinus Cruris quæriti.

Si-

ARTICVLVS II.

De Sphæricorum Triangulorum Resolutione.

¶ Num. LXXXVII.



Tiam Sphærici in Rectangulos, & Obliquangulos distribui debent: & hi in Acutangulos, & Obtusangulos subdividi. Rectangulos, summâ facilitate, & felicitate per Logarithmos Re-

currentes resolvimus: & Obliquangulos ad Rectangulos reducendo, eodem resolvimus simili facilitate. Vnde hunc Articulum, sicut, & præcedentem, in duas partes dividemus, ut in priori Rectangulos, in posteriori Obliquangulos speculemur.

DE RECTANGULIS.

¶ Num. LXXXVIII.

PROBLEMA I. *Datis hypotensâ, & angulo adjacente, quæritur crus dato angulo oppositum. Vide Laminæ XXVIII. Figuram VI.*

Iunge Sinum anguli dati Hypotensæ, & habebis quæsitum Crus. Vt, si in Rectangulo ABC , detur Hypotensâ AC , & angulus adjacens A tunc hæc duo simul sumpta, erunt latus BC , ut demonstrant sequentes numeri.

<i>Hypotensâ</i>	AC	51	$4'$	$35''$	0.10903
<i>Sin. anguli</i>	CAB	30	0	0	0.30103
<i>Sin. Cruris</i>	CB	22	53	30	0.41006 Sum.

1078 Caramuelis Trigonometria Generalis

<i>Sinus anguli adjacentis</i> ACD	0.02684.
<i>Antisinus anguli oppositi</i> CAB	0.06247.
<i>Antisinus cruris quæsitæ</i> EC	0.03563. Diff.

PROBLEMA IV. *Datis Crure AB, & Angulo A eidem adjacente, quaritur alterum cruris.*

Tangenti anguli adjacentis dati, adde Sinum Cruris dati, & habebis Tangentem Cruris quæsitæ.

<i>Tangens anguli</i> A	0.23856.
<i>Sinus arcus</i> AB	0.13587.
<i>Tangens arcus</i> EC	0.37443. Sum.

PROBLEMA V. *Datis crure BC, & angulo A eidem cruri opposito, quaritur alterum Cruris nempe, AB.*

Quære Cruris, & Anguli datorum Tangentes, nam illarum differentia est Sinus Cruris, quod inquiris.

<i>Tangens anguli dati</i> A	0.23856.
<i>Tangens lateris dati</i> EC	0.37443.
<i>Sinus lateris quæsitæ</i> AB	0.13587. Diff.

PROBLEMA VI. *Datis Hypotenusâ, & Angulo, quaritur Crus dato Angulo adhaerens.*

Tangenti Hypotenusæ, & Antisinus Anguli dati summa, est Tangens Cruris quæsitæ.

<i>Tangens Hypotenusæ</i> AC	0.00719.
<i>Antisinus Anguli</i> ACB	0.46725.
<i>Tangens Cruris</i> BC	0.47444. Sum.

PROBLEMA VII. *Datis omnibus angulis quaritur Hypotenusâ.*

Quære alterius Anguli obliqui Tangentem, & alterius Anguli Antitangentem: & utriusque differentia exhibebit Antisinum Hypotenusæ cognitzæ.

<i>Tangens Anguli</i> ACB	0.55960.
<i>Antitangens Anguli</i> CAB	0.76144.
<i>Antisinus Hypotenusæ</i> AC	0.20184. Diff.

PROBLEMA VIII. *Datis cruribus, quaritur Hypotenusâ.*

Utriusque Cruris Antisinus simul sumpti, Hypotenusam exhibent.

<i>Antisinus Cruris</i> AB	0.16622.
<i>Antisinus Cruris</i> BC	0.03563.
<i>Sinus Hypotenusæ</i> AC	0.20185. Sum.

PROBLEMA IX. *Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, quaritur Hypotenusâ.*

Sinum Cruris, & Anguli datorum differentia, est Hypotenusâ quæsitæ.

<i>Sinus Anguli</i> A	0.30103.
<i>Sinus Cruris</i> BC	0.41006.
<i>Sinus Hypotenusæ</i> AC	0.10903. Diff.

PROBLEMA X. *Datis Crure, & Angulo adhaerente, quaritur Hypotenusâ.*

Antitangens dati Cruris, & Antisinus Anguli simul sumpti, Antitangentem Hypotenusæ exæquant.

<i>Antitangens Cruris</i> AB	0.03034.
<i>Antisinus Anguli</i> A	0.06247.
<i>Antitangens Hypotenusæ</i> AC	0.09281. Sum.

PROBLEMA XI. *Datis Angulo, & adjacente Crure, & quaritur Angulus alter.*

Sinui Anguli obliqui dati, adde Antisinum Cruris, & habebis Antisinum Anguli quæsitæ.

<i>Sinus Anguli</i> ACB	0.02684.
<i>Antisinus Cruris</i> BC	0.03563.
<i>Antisinus anguli quæsitæ</i> A	0.06247. Sum.

Placet hæc aliquid adnotare. *Primò* enim, hoc Problema necessarium non est, nam dato altero Angulo obliquo, alter necessariò innotescit, est enim Complementum ad Quadrantem. Vnde, cum in nostro Rectangulo ABCA, Angulus BAC sit 30. grad. Angulus ACB erit 60. grad. Ergo, ut hoc sciatur, non indigemus Logarithmis. *Secundò*, Authores, quando se putant hoc Problema resolvere, illud non attingunt omninò: infereunt enim, quod habent, non quod quærunt. Discutunt per numeros proportionales; & quartus ipsis est, Sinus Complementi anguli quæsitæ. Et, qui est iste Sinus? Sinus Anguli dati. Ergo probant, quod datur, non, quod quæritur.

PROBLEMA XII. *Datis angulo obliquo, & Crure ipsi opposito, quaritur alter angulus.*

Sume

Per Logarithmos recurrentes procedens. 1079

Sume Anguli, & Cruris datorum Antifinus, eorumque differentia dabit Sinum Anguli quæfiti.

<i>Antifinus Cruris</i>	BC	0.03563.
<i>Antifinus Anguli</i>	A	0.06247.
<i>Sinus Anguli</i>	ACB	0.02684. Diff.

Hoc Problema directè insert, quod quæritur, sed facilius hoc ipsum doctrina generalis edidit asserendo alterum Anguli alterius complementum esse.

PROBLEMA XIII. Datis Hypotenusa, & Crure, quæritur Angulus Cruri oppositus.

Sume Hypotenusa, & Cruris Sinus: eorum differentiam investiga, & hæc erit Sinus quæfiti Anguli.

<i>Sinus Hypotenusa</i>	AC	0.10903.
<i>Sinus Cruris dati</i>	BC	0.41006.
<i>Sinus Anguli quæfiti</i>	A	0.30103. Diff.

PROBLEMA XIV. Datis Cruribus, quæritur Angulus alteruter.

Designa angulum, quem cognoscere vis. Sume Sinum Crutis Angulo prædicto adjacentis, & alterius Cruris Tangentem: nam horum Sinus, & Tangentis differentia est Anguli quæfiti Tangens.

<i>Sinus Cruris</i>	AB	0.13587.
<i>Tangens Cruris</i>	BC	0.37443.
<i>Tangens Anguli</i>	A	0.23856. Diff.

PROBLEMA XV. Datis hypotenusa, & Crure, quæritur Angulus ab eis comprehensus. Cruris, & Hypotenusa quærantur Tangentes, quoniam illorum differentia est Antifinus Anguli quæfiti, & Sinus alterius Anguli.

<i>Tangens Hypotenusa</i>	AC	-0.09281.
<i>Tangens Cruris</i>	BC	+0.37443.
<i>Antifinus Anguli</i>	ACB	+0.46724. Diff.

Sunt diversa signa, ideoque conjunguntur, ut subducantur.

PROBLEMA XVI. Datis Hypotenusa, & Angulo, quæritur alius Angulus.

Anguli obliqui dati Tangenti adde Hy-

potenusa Antifinum, & habebis Antitangentem Anguli quæfiti.

<i>Tangens Anguli</i>	ACB	-0.44040.
<i>Antifinus Hypotenusa</i>	AC	+0.20185.
<i>Antitangens Anguli</i>	A	-0.23855. Sum.

Et hæc, quia signa sunt diversa, aggregatio per subtractionem fit.

Illaque duo, quæ in Problemate XI. notabamus, iterum nunc occurrunt, nam frusta ad difficilem computum cogimur: & postea non docemur quod quætimus, sed, quod habemus. Nam Tangens Complementi Anguli quæfiti, est Tangens Anguli dati. Ergo sine Sinuum, & Tangentium notitia poteramus dicere alter obliquus, Angulus est Anguli dati complementum.

DE OBLIQUANGULIS.

§ Num. LXXXIX. *Iam. 28. Fig. 9.*

Pleraque omnes Resolutiones binas analogias postulant in doctrinâ communi: & ideo non videbitur Lectori absonum, aut difficile: si vel maneamus in doctrinâ communem, etiam per Resuantes Logarithmos dilucidavimus: vel eriam, si frui Resuamenti brevitate velimus Obliquangulos, demisso perpendicularo, ad Rectangula reducamus. Si enim in præsentî Figurâ sit Terra: D: Poli Mundi: E Vertex: G H Æquinoctialis: A C Horizon. Si ☉ horâ VIII. matutina sit in L: Formabitur Triangulus LDEI, in quo angulus ED est notus: nempe, 4. horarum, seu 60. grad. & Perpendicularum erit E I, cujus sic longitudinem metior.

Vi Sinus totius Quadrantis DEG.

ad Arcum LG Distantiam Solis à Meridie.

Sic linea DE Distantia Poli à vertice.

ad lineam EI Perpendicularum, quod quærebamus.

Profluens Logarithmi postulant, ut in Summam redigas duas lineas medias, & à Summâ auferens primam lineam, relinques tertiam.

Per Resuantes Logarithmos expeditius procedimus. Lateris DE, & adjacentis Anguli D. Logarithmos conjungo, & adquire Perpendicularum EI.



TRIGONOMETRIA ASTRONOMICA.

Adsumit, & præcipuè dilucidat illud Axioma, *In Triangulis universis (Rectilineis, Sphæricisque) Lateris, & Anguli adjacentis Logarithmi simul sumpti, Anguli, & Lateris oppositorum Logarithmis simul sumptis, aequales sunt*: demonstratque in Oppositione omni Geometrica inveniri Logarithmicam Aequalitatem.

CUNCTA TRIGONVS HABET, CELSVS QVÆ CLAVDIT OLYMPVS:
LEGESQVE, VT STELLAS METIAR, ILLE DABIT.

Num. XC.



Ibi de Cælo specialem continent Philosophiâ, quam PHYSICAM ÆHERE ANOMINAMUS. Illam profectò sine speciali Mathesi exactè explicare non possumus: & hanc nos

ob rem, in Arithmetica edidimus specialem Tractatum, qui Astronomicas Supputationes expediret: & ob eandem causam in Geometriâ de Planetarum Theoricis, Hypothesibusque differimus, & diversarum Delineationum Aequivalentiam demonstravimus: & ob eandem denique impræsentiarum causam Logarithmicæ nostræ Trigonometriam Specialem adjungimus, quæ arcus, & lineas mensurando loca, & distantias Stellarum, determinet.

Trianguli, ut superius vidimus, Rectilinei, vel Sphærici sunt: quorum habitudines, & proprietates hucusque accuratè illustravimus. Per illos ad locorum, quæ habent Planetæ in Æthere, cognitionem venimus: per hos Primum Mobile exponimus, omniumque errantium, & inerrantium Syderum Declinationes, Inclinationes, Latitudines, Amplitudines Ortivas, Adscensiones Rectas, Ortus, & Occasus Obliquos, & alias omnes passiones exponimus, & determinamus.

Vt clariùs procedere possemus, Syntagma

hoc in quinque dividemus Articulus: & quidem volueram in Primo Astronomicarum, Observationum Methodum edisserere, in reliquis autem docere, quomodo ex Observationibus Cælestibus Geometricè consequentiæ inferantur. Ille autem Articulus ex Astronomiæ Procemio desumetur, debet enim necessariò cognosci: quoniam discursus Astronomicus est quidam Syllogismus, qui ex tribus componitur Propositionibus: quarum Majorem præmittit Observatio ocularis: Minorem exhibet Trigonometria, & Astronomiæ Conclusionem deducit. Pono exemplum.

(a) Tycho Braheus Vraniburgi Solem in ipso Solstitio gradibus 57.36'. ab horizonte elevari observavit. (b) Et fratrè hæc Observatio per Parallaxim, & Refractionem corrigetur: quoniam Solis Parallaxes etiam horizontales, insensibiles sunt, unde negligi debent: & in tantâ altitudine Soli non præscribit Refractio. (c) Sed, & ipse observavit ibidem altitudinem Poli esse grad. 55.54'. (d) Ergo distantiam Poli à Vertice gr. 34.6'. (e) At Doctrina Sphærica nos docet, distantiam Poli à Vertice, & Equinoctialis Meridianum subventis ab Horizonte elevationem esse aequales. (f) Ergo Equinoctialis punctum, quod Meridianum scindit, gradibus 34.6'. ab Horizonte attollebatur.

Aufer itaque Equinoctialis altitudinem gr. 34.6'. à Solis observatâ altitudine gr. 57.36'. & manebunt gr. 23.30'. scilicetque tantam fuisse

se illâ die Solis ab Æquinoctiali declinationem. Nos autem, ut ad tempus consonemus Ty-
chonicis, qui ponunt grad. 23.31'.30". aut
etiam grad. 23.22'. ut habet Argolus, in hoc
Syntagma eandem Declinationem aliquân-
do admitemus, ut non de Observatione, sed
de calculo cum illis differamus: quoniam
Loxiam Eclipticę esse tantummodò grad. 23.
30'. in Tychnico Sole demonstramus.

Porro Propositio [a] quę altitudinem So-
lis metitur: Propositio [b] quę Solem affe-
rit Parallaxi carere, & ad gradum 57. Retia-
ctiones non posse pervenire asseverat: Propo-
sitis [c] quę altitudinem Poli determinat:
sunt Observationes oculares. Ceterę sunt
Assumptiones Geometricę, & Astronomicę
Illationes; quę quidem pendēnt ab aere,
si non subsisterent Observationes.

ARTICVLVS I.

*De Reali linearum, & angulorum, quę in Cælo mente describuntur,
Oppositione, & Proportionibus, & Logarithmicâ Æqualitate.*

¶ Num. XCI.



N omni Triangulo (Re-
ctilineo, & Sphærico)
lineę opponuntur ang-
ulis, & anguli lincis:
nam lineę est, quę an-
gulum subtendit; &
ita connectuntur inter
se lineę, & anguli, ut

crefcentibus, aut decrefcentibus lincis, anguli
crefcant, aut decrefcant; & contrā.

In omni Triangulo dat Realem Propor-
tionem Oppositio, nam lineę, & oppositi an-
guli directē sunt Proportionales.

In omni Triangulo dat Logarithmicam
Æqualitatem Oppositio, & Proportio; unde
fit

REGULA FUNDAMENTALIS.

In omni Triangulo (Rectilineo, aut Sphærico)
latus, & angulus adiacens simul sumpta, aqua-
lia sunt angulo, & lateri oppositis simul sum-
ptis. Hęc Veritas est Logarithmica: & ex il-
lâ multę Propositiones, & Illationes dedu-
cuntur.

Aliter. Laterum inter se, & angulorum op-
positorum inter se, Logarithmica differentia
sunt æquales.

Corollarium. Aggregatum ex duobus late-
ribus semel sumptis, & ex angulo comprehen-
so bis sumpto, est æquale aggregato ex aliis angu-
lis semel sumptis, & tercio latere bis sumpto.

Hanc doctrinam, quę est Logarithmicę
propria, supponens, totam Trigonometriam,
nec dicta dicamur repetere, in hoc Astrono-

mico Opusculo, viâ, & methodo diversâ re-
tractabo. Vt autem melius illam exponam,
& tu illam capias, proponam, & per Fun-
damentalem Regulam periclitabor, quemdam
notissimum Triangulum. Illum considerā.

¶ Num. XCII. Iam in. 29. Fig. 5.

In Triangulo AFDA, angulus AED est rectus:
angulus EDA grad. 10. angulus DAB grad. 80:
linea AB est Sinus totus: EC Tangens, anguli
CAB grad. 90. & AC Secans ejusdem anguli.
Modò, an, & quomodo verificetur Regula
consideremus.

Linea DE Tang.	grad. 80	10.75368	C
Angulus AED rect.	90	10.00000	V
Summa utriusque		20.75368	Æ
Linea DA Secans	80	10.76033	X
Angulus DAB	80	9.99335	Y

Ecce C (hoc est, lineę ED, quę est Tangens
grad. 80.) & V angulus rectus adiacens, qui
ad B simul sumpti, dant Summam Æ: & X li-
neę opposita dato angulo (quę est DA Secans
grad. 80.) & Y angulus oppositus datę lineę,
similiter dant Summam Æ. Ergo C & V simul
sumpta, & XY simul sumpta, sunt æqualia.

Linea ED Tang.	grad. 80	10.75368	a
Angulus AED	10	9.23967	b
Summa utriusque		19.99335	c
Linea AB Sinus totus	90	10.00000	d
Angulus DAB	80	9.99335	e

Et iterum vide, quomodo a & b simul sum-
p t a,

Q q

pta, dant c : & d & e , simul sumpta, dant c :
quam ob rem, a & b simul sumpta, & d & e
simul sumpta, ut Regula jubebat, sunt æqua-
lia.

Linea DA Secans	gr. 80	10.76033	f
Angulus ADB	10	9.23967	g
Summa utriusque		20.00000	h
Sinus totus AB	90	10.00000	i
Angulus rectus ABD	90	10.00000	k

Et tertio conspicias, quod f & g simul sum-
pta, sint h : conspicias, quod i & k simul sum-
pta, sint h : adeoque adquefcis Regulæ pro-
nuntiantis, Logarithmos f & g simul sumptos,
esse æquales Logarithmis i & k simul sum-
ptis.

NOTA.

Si traxeris lineam rectam quâcumque volue-
ris, & à quocunque puncto extra hanc li-
neam rectam designato multas lineas in il-
lam rectam duxeris, singularum, & anguli
acuti, quem apud rectam formant, Loga-
rithmi sunt æquales.

¶ Num. XCII. Lamin. 29. Fig. 6.

Hæc Regula servire poterit Ioanni Ke-
plero, qui Cometæ per rectam lineam
trahit, ut illarum loca, & distantias metia-
tur. Pono exemplum.

Sit Cometæ via EFH: & vocetur *Semita*: flet
in A. Et ab A variè ducatur lineæ in semitâ,
& hæ lineæ nominentur *distantiæ*. Dico ita-
que, cujuscunque *distantiæ logarithmum*, &
anguli, quem cum semitâ illa facit Logarithmum,
simul sumptos, cujuscunque alterius di-
stantiæ, & anguli, quem cum semitâ ipsa facit
Logarithmis, simul sumptis, esse æquales. Co-
rollarium. Ergo, si AC linea, quæ à Terrâ (ab
oculo) in Cometæ viam perpendiculariter in-
cidit, subeatur esse *sinus totus*, tunc *distantiæ*
erunt *secantes*, semitâ à C distinguet, & metie-
tur *Tangentes*: & singula *distantiæ cum suo an-*
gulo respondebunt Logarithmo 20.00000.

Singuli anguli, qui formantur in A, sint
10. grad. unde erit BAC 10. grad. & CAD 10.
grad. & DAE 10. grad. &c. adeoque PAD erit
20. grad. & BAE erit 30. grad. Et hoc posito,
demonstrationem instituiamus.

Linea AC	grad. 0	10.00000
Angulus, qui ad C	90	10.00000
Summa utriusque		20.00000
Linea AB, vel AD	10	10.00665
Angulus, qui ad B, vel D	80	9.99335
Summa utriusque		20.00000
Linea AE	20	10.02701
Angulus, qui ad E	70	9.97299
Summa utriusque		20.00000
Linea AF	30	10.06247
Angulus, qui ad F	60	9.93753
Summa utriusque		20.00000
Linea AG	40	10.11575
Angulus, qui ad G	50	9.88425
Summa utriusque		20.00000

Si velis *Semitam* (Cometæ viam) aut si-
mul, aut per partes metiri, determina lineam,
quam mensurare volueris, nota, quantum
angulum faciat in A, & sic discurre.

Distantiæ, & anguli, qui ad A Logarithmi
simul sumpti; semitæ parti, & anguli distan-
tiæ adsumptæ oppositi Logarithmis simul sum-
ptis, sunt æquales.

Scire vis, quanta sit particula semitæ CD.

Distantia AD		10.00665	a
Angulus DAC	gr. 10	9.23967	b
Summa utriusque		19.24632	c
Angulus ACD	90	10.00000	d
Semitæ pars CD		9.24632	e

Ultima linea bene infertur: nam, ubi AC est
Sinus totus, ibi CD est Tangens grad. 10. &
tamen illa Tangens in Tabulis est, quanta e .

In exemplo hoc præmissio, resolvitur Re-
ctangulus ACDA, in quo a (distantia) & b (an-
gulus DAC) simul sumpta, dant c : & e (semi-
tæ segmentum CD) & d angulus ACD simul
sumpta, dant Logarithmum c . A quo, si a
(distantiam) abstuleris, habebis b (angulum
DAC semitæ oppositum) & si b (hunc angu-
lum) abstuleris, habebis a (distantiam). A quo
etiâ, si e (semitæ partem) abstuleris, habe-
bis d (angulum ACD distantiae oppositum) &
si d (hunc videlicet angulum) abstuleris, ha-
bebis e (partem semitæ) quæ fuerat mensu-
randa.

Disian-

<i>Distantia AD</i>		10.00665	<i>f</i>
<i>Angulus DAB</i>	gr. 20	9.53405	<i>g</i>
<i>Summa utriusque</i>		19.54070	<i>h</i>
<i>Angulus AED</i>	80	9.99335	<i>i</i>
<i>Sequitur pars ED</i>		9.54735	<i>k</i>

Si sumas *l* & *m*, habebis *n*: & si *o* & *p*, similiter habebis *n*. * Ergo, si à Logarithmo *n*, auferas *m*, adquires *l*: & si auferas *l*, adquires *m*. * Ergo, si ab eodem *n*, dempseris *o*, habebis *p*: & si dempseris *p*, habebis *o*.

Progrediamur partem Semitæ *rc*, stando Regulæ præmissæ, mensuremus.

Sanè, si *AC* dicatur esse Sinus totus 100,000. tunc *CB* erit Tangens grad. 10. habebiturque reales partes 17,632.70. *CB* & *CD* sunt æquales. Ergo rota *BD* continebit part. 35,265.40. Et quidem Logarithmus 9.54735. exactè reperitur in Tabulâ grad. 20.39'. & correspondet Sinui recto 35,265.

Acutangulum Numeri præcedentes resolvunt: nam anguli *ARD* grad. 80. *BDA* grad. 80. *DAB* grad. 20. sunt minores recto.

In ipso *f* & *g* simul sumpta, faciunt *h*: & *i* & *k* simul sumpta, faciunt etiam *h*. Ergo *h* seorsim sumptum, & *f* cum *g* sumptum, & *i* cum *k* sumptum, sunt æqualia. * Ergo aufer *f* ab *h*, & habebis *g*: aut aufer *g* ab *h*, & habebis *f*. * Aut etiam detrahe *i* ab *h*, & habebis *k*: vel detrahe *k* ab *h*, & habebis *i*.

Ad eandem Figuram VI. omnia Obefangulorum genera reducuntur: nos unum, in particulari considerandum adsumamus. Explicemus igitur, Triangulum *AGFA*, in quo latera *AG*, & *AF* cognoscuntur: itemque omnes anguli: nam *FAG* est gr. 10. & *AGF* gr. 50. & *GFA* grad. 120. nam *AFB* est grad. 60. Videamus modò, an hi numeri cum Regulâ Fundamentali componantur.

<i>Linea AG</i>		10.11575	<i>l</i>
<i>Angulus AGF</i>	gr. 50	9.88425	<i>m</i>
<i>Summa utriusque</i>		20.00000	<i>n</i>
<i>Angulus GFA</i>	120	9.93753	<i>o</i>
<i>Linea AF</i>		10.06247	<i>p</i>

<i>Linea AG</i>		10.11575	<i>q</i>
<i>Angulus GAF</i>	gr. 10	9.23967	<i>r</i>
<i>Summa utriusque</i>		19.35543	<i>s</i>
<i>Angulus AFG</i>		9.93753	<i>t</i>
<i>Linea FG</i>		9.41790	<i>u</i>

Vel adjacentes commutando: hoc est, angulum pro lineâ sumendo, & lineam pro angulo.

<i>Linea AF</i>		10.06247	<i>v</i>
<i>Angulus FAG</i>	gr. 10	9.23967	<i>w</i>
<i>Summa utriusque</i>		19.30214	<i>x</i>
<i>Angulus FGA</i>	50	9.88425	<i>y</i>
<i>Linea FG</i>		9.41789	<i>z</i>

Vnitatis particulæ, quæ interdum absunt, vel insunt numeris, possunt in ultimâ nota sentiri: unde *z*, dat 89. tametsi *n* prius 90. dederit. Sed ad hoc non attenditur.

Duplici modo habuimus lineam *FG*: alio videlicet in *n*, & alio in *z*. An ne benè?

<i>AF</i> est Tangens grad. 30	57.735
<i>AG</i> est Tangens grad. 40	83.910
<i>FG</i> est Differentia	26.175

Lineæ igitur *FG* respondet numerus realis 26,175. & artificialis (seu Logarithmus) 9.41789. Cui proxima est Tangens grad. 14. 20'. realiter 26,172. artificialiter 9.41784.



ARTICVLVS II.

De Triangulis Rectilineis, qui Æthere considerantur.

¶ Num. XCIII.



B oculos pono Theoriam Solis, in quâ omnia genera Triangulorum reperies.

Lam. 29. Fig. 7.

Est orbita Solis : cujus centrum sit A, semidiameter AC

part. 100,000. & eccentricitas AB part. 3,580. tantam enim huic foculo convenire putamus. Centrum Æquantis sit in K: nam Observationes postulant, ut æquatio Hypothesi Solari addatur. Apogium sit in I: à quo distet ☉ in E, grad. 30. & in D grad. 90. Terra erit in B, unde videbimus Solem per lineas BD, & BE.

In hac delineatione sunt Trigoni rectanguli, AFEA, AFCA, ECDE, DAED.

Trigonus perfectus (sic cum vocare solent, in quo anguli inter se, & latera inter se sunt æqualia) est AEBA.

Isoceles (cujus duo anguli, qui ad basim, & duæ lineæ eisdem angulis oppositæ, sunt æquales) est BKDB.

Scaleni (quorum omnes anguli, & omnes lineæ sunt inæquales) sunt BDEB, & BAEB ille acutangulus, & iste obtusangulus.

Antequam per doctrinam Trigonometricam procedamus, omnium angulorum, & linearum, quæ in Figurâ existant, magnitudinem determinemus.

Anguli recti sunt EFB, EFK; ECD, ECA; ELM, ELB; ACL, DCL; MBA, MBH.

Anguli MBD, FDA, ADK, & arcus MD sunt grad. 2.3'. tantum enim protendit Tangens BA part. 3,580. & tanta est maxima Solis æquatio in D, aut in G: quando 270. aut 90. grad. distat ab apogeo. Ergo angulus BDK grad. 46'. continebit.

Arcus DE, & angulus DAE, sunt 60. grad. Ergo arcus EI, & angulus EAI erunt 30.

Anguli AED, FDA, DAL, constituunt triangulum equiangulum, & habent 60. grad.

Quando ☉ est in E, & 30. grad. distat ab

apogeo I, tunc apud Tychonem angulus AEB (prosthaphæresis) grad. 0.59'. Cum autem angulus EAB sit grad. 150. erit angulus EBA grad. 29. 1'. Cum verò angulus DEA fuerit grad. 60. angulus DEB erit grad. 59. 1'. Ergo angulus LEB grad. 29. 1'. Ergo angulus LBE erit grad. 60. 59'. Igitur ad lineas transeamus.

AI, AE, AD, AH, AG; & ED sunt partium 100,000.

FE, AC, BL continent semisses totius Sinus: adeoque part. 50,000. Et EC, qui est Sinus grad. 60. per particulas 86.603. extenditur. Ergo EL continebit part. 90,185. nam, ut dicebamus, CL continet 3,580.

AK, AB, CL sunt æquales Tangenti grad. 2.3'. & continent particulas 3,580.

DE est Secans ejusdem arcus; & complectitur particulas 100,064.

BE, distantia Solis E, à terrâ B, quando videlicet Sol 30. gradibus remouetur ab auge, est quadratorum, quæ super lineas FF, & FB formentur, quadrata Radix: quæ est 103,116. Vide Euclidem lib. 1. propof. 47.

Cognitis igitur, omnibus angulis, & lineis, examinemus, an per Logarithmos nostros iidem anguli, & eadem lineæ ex his, quæ prænotantur, inferantur.

DE RECTANGULIS.

¶ Num. XCIV.

SIT ☉ in E; Terra in B; Apogium in I, & arcus IE (distantia Solis ab apogeo) grad. 30. contineat. Ergo Triangulus ELBE, qui rectangulus est, examinetur. Et primò, Datis duabus lineis, & angulo recto. [Et hic obiter nota omnes tres angulos cognosci, si alter acutus cognoscatur: debemus enim sic discurrere. Cuiuscumque Trianguli tres anguli simul sumpti, sunt æquales duobus rectis. Ergo in Rectangulo duo acuti simul sumpti, sunt æquales uni recto. Ergo, si alter sit tantus, alter erit complementum illius. Ergo, si alter angulus acutus cognoscatur, omnes tres cognoscuntur.]

S. I.

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1085

S. i. Si dantur crura, & angulus rectus comprehensus: & anguli acuti, & hypotenusa quærantur.

¶ Num. XCV.

Angulos dabunt latera, si modo debito considerentur, nam sicut ex angulis latera, sic etiam ex lateribus angulos poterimus determinare: & quidem impræsentiarum illos interet hæc Analogia.

	Log. Fl.	Log. Refl.	
<i>Vt linea EL</i> 90,183	4.95513	5.04487	⊙
<i>ad lin. LB</i> 50,000	4.69897	5.30103	⊙
<i>Ita Sin. tot.</i> 100,000	10.00000	0.00000	Q
<i>ad quid?</i>	14.69897	5.30103	⊗
<i>Ad tang. g.</i> 29.0'.18"	9.74384	0.25616	σ

Logarithmos Planetariis characteribus indigemus; ne, si fortè uteremur literis, illas cum Figuræ literis confundamus. Sanè ⊙, & Q simul sumptæ, dant ⊗: à quo, si succidatur ⊙, manet σ, qui est Meologarithmus, seu Tangens artificialis anguli quæsit.

Logarithmi Fluentes has operationes admittunt: at Refluentes, quia in ipsis Sinus totus est nihil, nec ⊙, & Q debent jungi, nec ⊙ à ⊗ subducitur: sed ⊙ subducitur à ⊗: unde fit Regula.

In Triangulo Rectangulo, si Reffluentibus utamur Logarithmis, unum crus subtrahamus ab altero, & differentia positivè sumpta Tangentem unius anguli, & negativè sumpta Tangentem alterius exhibebit.

Vnde in exemplo posito, angulus LEB est gr. 29.0'.18'', & angulus BEA gr. 0.59'.42''. Tycho adsumit grad. 0.59'.44''. Bene igitur instituit calculum: non enim agit Astronomus de paucis secundis.

Porro, si angulus LEB habet gr. 29.0'.18'', tunc angulus LBE grad. 60.59'.42''. complectetur.

Vfus sum Analogiâ, ut facilitarè (sic putabam) confulerem: illâ non indigui, ut acutos angulos invenirem: nam potuissim procedere sic.

<i>Crus EL</i>	4.95513	5.04487.4
<i>Crus LB</i>	4.69897	5.30103.6
<i>Differentia</i>	0.25616	-0.25616.4
<i>Tangens 45. gr.</i>	10.00000	0.00000.4
<i>Ablatâ differ.</i>	9.74384	+0.25616.4
<i>Abditâ differ.</i>	10.25616	-0.25616.4

Aufero crus b à crure a: & retineo differentiam, quæ in Logarith. Refluent. est negativa. Hæc ablata, & addita Tangenti artificiali, seu Meologarithmo gradus 45. dat acutos angulos. In Logarithmis profluentibus numerus minor exhibet angulum minorem; maior majorem: in Refluentibus, hæc signa (— & +) majorem à minori distinguunt: nam semper manet idem numerus.

Anguli LEB, quem grad. 29.0'.18'' esse diximus, Logarithmus Fluens, est 9.68564. & Refluens, est 0.31436. Ergo cætera prodibunt. Numeros sequentes considera.

	Log. Fl.	Log. Refl.
<i>Angulus LEB</i>	9.68564	0.31436.N
<i>Linea EL</i>	4.95513	5.04487.O
<i>Simul</i>	14.64077	5.35923.Æ
<i>Linea LB</i>	4.69897	5.30103.P
<i>Angulus LBE</i>	9.94180	0.05820.Q

Anguli & lineæ adjacentis Logarithmus, lineæ, & anguli oppositi Logarithmum æquat. Ergo anguli LEB, & lineæ EL, Logarithmi, & lineæ LB, & anguli LBE Logarithmi sunt æquales. Ergo N, & O simul dabunt Æ. Ergo etiam Q, & P simul, dabunt Æ. Tunc fit.

Ab Æ (anguli, & lineæ Summâ) aufer P (hoc est, lineam LB, & adquies Q seu angulum LBE.)

Ab Æ aufer Q, & retinebis P.

Similiter: ab Æ aufer O, & habebis N.

Aut tandem aufer N, & remanebit O.

Iam præter duo crura cognoscimus omnes angulos, superest, ut hypotenusam BE inveniamus. Illam possemus multifariam cognoscere; quoniam

(1) *Vt Sinus totus EL ad BE Secantem anguli LBE: ita linea LB ad lineam BE.*

(2) *Vt sinus totus EL ad BE, secantem anguli LEB, ita linea EL ad lineam EB.*

(3) *Vt LE Tangens anguli LBE ad BE secantem ejusdem anguli: ita linea LE ad lineam BE.*

(4) *Vt LB Tangens anguli LEB ad EB secantem ejusdem anguli: ita linea LB ad lineam EB.*

(5) *Vt EL sinus anguli LBE, ad sinum totum: ita linea EL, ad lineam EB.*

(6) *Vt LB Sinus anguli LEB, ad sinum totum: ita linea LB ad lineam EB.*

Sed, quia specialiter Generali illâ Regulâ, quam

quam sub initium posui, juvari vellem: ad
ejus Corollarium converto oculos: nam ex ipso

Linea collaterales LE , & LF semel sumpta,
& *angulus* ELB , qui illis lineis comprehenditur,
bis sumptus, aequant *angulos* LEF , & LIF semel
sumptos, & *hypotenusam* EE , bis sumptam. Nu-
meros sequentes meditare.

	Fluent.	Resluent.
<i>Linea</i> EL	4.95513	5.04487.a
<i>Linea</i> EL	4.69897	5.30103.b
<i>Angulus</i> ELB	10.00000	0.00000.c
<i>Angulus</i> ELB	10.00000	0.00000.d
<i>Summa</i> $abcd$	29.65410	10.34590.e
<i>Angulus</i> LEF	9.68564	0.31436.f
<i>Angulus</i> LIF	9.94180	0.05820.g
<i>Summa</i> fg	19.62744	0.37256.h
<i>Differ.</i> c & h	10.02666	9.97334.i
<i>Semisissis</i> i	5.01333	4.98667.k

Ceterum Logarithmus k dat lineam EE
partium 103,116.

Sanè lineæ a , & b : & *angulus* compre-
hensus bis, dant Summam e : à quâ, si aufe-
ras b (hoc est, f , & g , utrumque angulum)
relinquatur i (hoc est, *hypotenusa* bis.) Er-
go k (est semissis ipsius i) dabit *hypotenusa*
 EE .

Erit itaque pro Resluentibus Logarith-
mis hæc Regula, *Ab e summa cruris, aufer*
h summam angulorum adjacentium, & retine-
bis i, cujus semissis k sit hypotenusa logarithi-
mus.

S.2. Si dantur *hypotenusa*, & *crus*, & inde an-
guli, & alterum *crus* inquirentur.

¶ Num.XCVI.

IN eodem Triangulo ELF dentur *crus* EL ,
& *hypotenusa* EE : *angulum* LEF esse re-
ctum supponimus, & cætera sic invenimus.

Crus FL , & *angulus* L simul, & *hypote-*
nusa FE , & *angulus* E , simul, sunt æqualia.
Aufero ergo *hypotenusam* à priori summâ,
& adquire *angulum* E . Hanc doctrinam re-
ducamus ad numeros.

<i>Crus</i> LE	4.69897	5.30103.l
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.m
<i>Summa</i>	14.69897	5.30103.n
<i>hypotenusa</i> EE	5.01333	4.98667.o
<i>diff.</i> (ang. $ad l$)	9.68564	0.31436.p

Vel, si adsumamus alterum *crus*.

	Fluent.	Resluent.
<i>Crus</i> LE	4.95513	5.04487.l
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.m
<i>Summa</i>	14.95513	5.04487.n
<i>hypotenusa</i> EE	5.01333	4.98667.o
<i>diff.</i> (ang. $ad l$)	9.94180	0.05820.p

Ecce conjunxi l , & m , & habui n : abstuli o ,
& retinui p . Et hinc potest colligi pro Re-
sluentibus Logarithmis hæc Regula, *A crure*
aufer hypotenusam, & habebis angulum obje-
ctum cruri.

Sed, quomodo alteram *crus*? *Hypotenusa*,
& *angulus* adjacentes simul: & oppositum *crus*,
& *angulus* rectus simul sunt æqualia. Ergo,
si detur *hypotenusa* o , & *angulus* adjacentes p ,
summa utriusque erit n , & m . Sinu toro sub-
tractio, manebit l , Logarithmus oppositi la-
teris.

Et hinc pro Resluentibus Logarithmis sit
Regula, *Hypotenusa* o , adde *angulum* adja-
centem p , & habebis n , vel l , *latus angulo* op-
positum.

S.3. Si dantur omnes anguli, & unum *crus*,
& queratur *hypotenusa*.

¶ Num.XCVII.

Sufficerent duo anguli: at, qui cognoscit
duos, tertium ignorare non potest.

In eodem Triangulo præter omnes angu-
los habeamus *crus* LE , & cætera inveniemus
hoc modo.

<i>Crus</i> LE	4.69897	5.30103.q
<i>angulus</i> $ad L$	10.00000	0.00000.r
<i>Summa</i>	14.69897	5.30103.s
<i>angulus</i> $ad E$	9.68564	0.31436.t
<i>diff.</i> (hypoten.)	5.01333	4.98667.u

Crus, & *angulus* rectus simul; & *hypote-*
nusa, & *angulus* dato *cruri* oppositus, simul;
sunt æqualia. Ergo conjungo q , & r , & ha-
beo s : ab s aufero t , & manet u , *hypotenusa*
Logarithmus.

Et pro Resluentibus sit Regula, *A crure*
aufer angulum oppositum, & habebis hypote-
nusam.

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1087

S.4. Si dentur omnes anguli, & unum crus, & queratur alterum crus.

¶ Num. XCVIII.

CRUS datum, & angulus acutus adjacens alteri cruri, & angulo alteri acuto sunt æqualia. Exciso igitur angulo, manebit crus, quod quærebatur. Pono exemplum.

	Fluent.	Refl.
Crus EL	4.69897	5.30103.w
Angulus ad B	9.94180	0.05820.x
Summa	14.64077	5.35923.y
Angulus ad E	9.68564	0.31436.z
Crus EL	4.95513	5.04487.e

Si detur crus w, & angulus acutus adjacens x, summa erit y: à quâ alter angulus acutus ablatus (nempe, z) relinquet alterum crus.

Si autem detur crus x, & addatur z, angulus acutus adjacens, si summa erit y: à quâ auferatur x, alter angulus acutus, & manebit w alterum crus.

S.5. Si dentur omnes Anguli, & hypotenusa, & querantur crura.

¶ Num. XCIX.

HYPOTENUSA, & angulus rectus } æqualia.
 Crus EL, & angulus rectus }
 Hypotenusa, & angulus BFL } æqualia.
 Crus LB, & angulus rectus }
 Ergo sublato angulo recto, habebō crura.
 Pono numeros.

Hypotenusa BE	5.01333	4.98667.
Angulus EBL	9.94180	0.05820.
Summa	14.95513	5.04487.

Et ex ipsis, Regulâs sequentes deduco.

Pro Logarithmis Fluentibus. Hypotenusa adde angulum acutum adjacentem: à summa notâ charactericâ aufer 10. (vel à Summâ aufer sinum totum 10,00000.) & manebit logarithmus oppositi lateris. Summa erat 14.95513. nota characterica præcedit punctum, & est 14. & ablati 10. manent 4. Ergo 4.95513. est logarithmus quæsit lateris.

Pro Logarithmis Reſluentibus facilius cōcipimus Regulam: quia Sinus totus est nihil, & nihil debet auferri. Sit ergo Regula. Hypotenusa adde angulum acutum adjacentem, & habebis crus angulo oppositum.

S.6. Si dentur omnes anguli, & nulla linea.

¶ Num. C.

Linearum quantitas inveniri non poterit, at poterit earumdem assignari proportio: & hoc expeditissimè.

	Fluent.	Refl.
Angulus LFB	9.68564	0.31436
Angulus LBE	9.94180	0.05820
Differentia	0.25616	0.25616
Crus EL	4.95513	5.04487
Crus EL	4.69897	5.30103
Differentia	0.25616	0.25616

Ergo quantum differunt anguli inter se, tantum etiam different oppositæ lineæ inter se. Cognitis ergo angulis, linearum innoteſcet proportio. Quare, si una determinetur, cæteræ erunt determinatæ.

S.7. Et quid, si dentur omnes lineæ, & nullus angulus?

¶ Num. CI.

Respondeo casum esse impossibilem, quia in Rectangulo, ut minimum cognoscitur angulus rectus.

Ergo per S. 1. breviter quæſtionem resolves, crura, & angulum rectum adsumendo.

DE ACUTANGULIS.

¶ Num. CII.

SIT in eadem Figurâ ☉ in D. Cometa aliquis in F, & Terra in B. Lineas, & angulos determinemus.

Linea DE	100,000	5.00000	5.00000
Linea DB	100,064	5.00028	4.99972
Linea EB	103,116	5.01333	4.98667
Ang. EDE gr.	62 3' 11"	9.94614	0.05386
Ang. DEB gr.	59 0 42"	9.93309	0.06691
Ang. EBD gr.	58 56 18"	9.93281	0.06719
Omnes ang. g.	180 00 00		

Hæ sunt prædicti Acutanguli Angulorum, & linearum mensuræ; modo in oppositione æqualitatem reperiri ostendamus.

Linea E D cum angulo E } æquales.
 Angulus B cum linea BD }

Li-

Linea ID cum angulo D } æquales.
 Angulus E cum linea IE }
 Linea IE cum angulo D } æquales.
 Angulus I cum linea ID }

Et juxta doctrinam Corollarii.

Linea ID bis, cum angulis I, & D } æquales.
 Angulus I bis, cum lineis IE, & ED }
 Linea DE bis, cum angulis D, & E } æquales.
 Angulus E bis, cum lineis IE, & ID }
 Linea PE bis, cum angulis E, & I } æquales.
 Angulus D bis, cum lineis ID, & ED }

Qui hæc bene intelligat, Regulis ulterioribus non indigebit, interim uberioris doctrinæ gratia, nam sapientibus, & insipientibus debitores sumus, probemus æqualitates afferas antequam Regulas necessarias addamus.

Linea ID	5.000000	5.000000
Angulus E	9.93309	0.06691
Summa	14.93309	5.06691
Angulus B	9.93281	0.06719
Linea ED	5.00028	4.99972
Summa	14.93309	5.06691
Linea ID	5.00000	5.00000
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94614	5.05386
Angulus B	9.93281	0.06719
Linea BE	5.01333	4.98667
Summa	14.94614	5.05386
Linea DE	5.00028	4.99972
Angulus D	9.94614	0.05386
Summa	14.94642	5.05358
Angulus E	9.93309	0.06691
Linea EB	5.01333	4.98667
Summa	14.94642	5.05358

Et profectò, siquidem in his reperitur æqualitas, etiam in aliis, quæ ad Corollarii doctrinam sunt climata, reperientur. Et hinc Regulas convenientes eruiamus.

S. 1. Si dentur duo latera, & angulus comprehensus, quæri poterunt ceteri anguli.

¶ Num. CIII.

NAM, si dentur latera E D, & B D cum angulo D scietur primò, aliorum angulorum proportio: videlicet.

	Fluent.	Ref.
Linea ED	5.00000	5.00000.
Linea BD	5.00028	4.99972.
Differentia	0.00028	0.00028.

Ergo, sicut inter latera data, sic inter angulos quæstos differentia est 0.00028. & semidifferentia est 0.00014. Modò discurrem sic.

Omnis anguli	gr. 180	0'	11''	a
Angulus D	62	3	6	b
Ergo alii duo (E & B)	117	57	6	c
Semissis duorum angulorum	58	58	30	d

	Fluentes.	Refluents.
Semissis angulorum	9.93295	0.06705.e
Semissis different.	14	14.f
Addita	9.93309	0.06719.g
Ablata	9.93281	0.06691.h

Sane omnes anguli simul, sunt æquales duobus rectis, ut in a. Angulus D erat grad. 62.3. ut in b, quibus à duobus rectis sublati manent grad. 117.57. ejus semissis est grad. 58.58.30. ut in d. Hujus semissis logarithmo e, addatur, & dematur semidifferentia 14. f: & habebimus g, & h alios duos angulos. Illos decessat litera x, quoniam penultimus Fluens ultimo Refluenti correspondet: & ultimus Fluens penultimo Refluenti.

S. 2. Si dentur iterum eadem duo latera, & angulus comprehensus, & investiget tertium latius.

¶ Num. CIV.

NON est necessarium, ut angulos alios cognoscas, ut quæstionem decidas. Omnes tres anguli simul erantur in a: angulus D erat, ut in b. Ergo anguli ignoti, simul sumpti erant, ut in c: & illorum semissis, ut in d. Modò dicamus.

An-

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1089

Angulorum semiff.d	9.93295	0.06705.i
Duplum	19.86590	0.13410.k
Linea ED	5.00000	5.00000.l
Linea ED	5.00028	4.99972.m
Angulus D	9.94614	0.05386.n
Iterum	9.94614	0.05386.o
Summa	29.99256	10.10744.p
Sum. & Dupli diff.	10.02666	9.97334.q
Semidifferentia	5.01333	4.98667.r

Ex Corollario Regulæ Generalis nascitur Resolutio: quoniam latera ED, & ED femel, & angulus D bis, ut in *l, m, n, o, p*, videre est, dant Summam, quæ sit æqualis Summæ, quæ angulos oppositos femel, & lineam tertiam contineat bis. Ergo prior, & secunda Summa erit, ut in *p*. Et, si à *p* auferantur duo anguli, qui continentur in *k*, manebit tertium latus bis, ut in *q*, adeoque ejus semiffis erit tertium latus, ut in *r*.

§.3. Si dentur duo latera, & angulus adjacent, cætera necessario innotescent.

Num. CV.

Onamus dari latera ED, & DB cum angulo E. Ergo procedamus hoc modo.

Vt se habet latus ED, ad DB, ita angulus B ad angulum E: Cognosceitur angulus E, ergo angulum B dabit proportio. Et tertius postea poterit examinari. Porro differentia, (aut, proportio; nam hanc illa exprimit) ut vidimus §. 1. erat 0.00028.

Angulus E	9.93309	0.06691.f
Proportio	28	28.f
Angulus B	9.93281	0.06719.v

Angulus E est major, quàm B, quia opponitur majori lineæ. Ergo, si Logarithmi fluant, aufer *i* ab *i*: adde, si resuant, & habebis v, secundum angulum. Tunc sic.

Angulus E datus	gr. 59	0'	42''	x
Angulus B illatus	58	56	18	y
Summa	117	57	00	z
Duo recti	180	0	0	w
Differentia zw	62	3	0	a

Dabatur angulus E, qui in *x*: proportio intulit angulum B, qui in *y*, & complementum ad duos rectos erit angulus D, ut in *e*.

Cognitis omnibus angulis, & duobus lateribus, (videlicet, ED, & DB) innotescere debet tertium latus EB.

Nam latus ED cum angulo D, & latus EB, cum angulo B sunt æqualia: Aufero ergo angulum B, & reliquitur latus EB.

Vel aliter. Latus ED cum angulo D, & latus EB cum angulo E, sunt æqualia: Aufero ergo angulum E, & reliquitur latus EB.

Latus ED	5.00000	5.00000.a
Angulus D	9.94614	0.05386.b
Summa	14.94614	5.05386.c
Angulus B	9.93281	0.06719.d
Differ. (EB)	5.01333	4.98667.e

Latus *a*, & angulus *b*, simul sumpta, sunt *c*. Si ab hac summâ excidatur angulus *d*, remanebit latus *e*: & tantum erit latus EB, quod quaerebatur.

Latus ED	5.00028	4.99972.f
angulus D	9.94614	0.05386.g
summa	14.94642	5.05358.h
angulus E	9.93309	0.06691.i
Diff. (EB)	5.01333	4.98667.k

Latus *f*, & angulus *g*, simul sumpta, dant *h*. Si ab *h* auferatur angulus *i*, manebit *k*, logarithmus lateris EB.

Præterea *c* est summa, tam *a*, & *b*, quàm *d*, & *e*. Ergo, si ab hac summâ auferas *b*, habebis *a*: si auferas *a*, habebis *b*: si auferas *d*, habebis *e*, & si auferas *e*, habebis *d*.

Tandem *h*, est summa, tam *f*, & *g*, quàm *i*, & *k*. Ergo, si ab hac summâ *h*, auferas *f*, habebis *g*: si auferas *g*, habebis *f*: si auferas *i*, habebis *k*, & si auferas *k*, habebis *i*.

§.4. Si dentur duo anguli, dabitur tertius. Si dentur omnes anguli, & unum latus, invenientur cætera latera.

Num. CVI.

Datur exempli gratiâ latus ED, & anguli E, D, & B, & sic discuro.

Latus ED, cum angulo E, est æquale lateri BD cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus DB.

Latus ED cum angulo D est æquale lateri EB cum angulo B. Aufero itaque angulum B, & retineo latus EB.

R r

Quæ

1090 Caramuelis Trigonom. Astronomica

Quæ doctrina ad oculum demonstratur
his numericis.

Latus ED	5.00000	5.00000.1
angulus E	9.93309	0.06691.m
Summa	14.93309	5.06691.n
angulus B	9.93281	0.06719.o
Diff.(lat.DE)	5.00028	4.99972.p

Sanè n est summa, tam l , & m , quàm a , & p .
Ergo, si ab n auferas l , habebis m ; & si auferas
 m habebis l . Ergo, si auferas a , habebis p ; &
si auferas p , habebis a .

Latus ED	5.00000	5.00000.q
angulus D	9.94614	0.05386.r
Summa	14.94614	5.05386.s
angulus B	9.93281	0.06719.t
Diff.(lat.LB)	5.01333	4.98667.u

Linea media s , vel superiora, vel inferiora
colligit, & ad summam redigit, cum q , & r
tum t , & u . Ergo, si ab s auferas q , habebis r ;
& si auferas r , habebis q . Ergo, si auferas t ,
habebis u ; & si auferas u , habebis t .

S.5. Si dentur omnia latera, & nullus angulus;
ut inveniatur anguli, quaritur Perpen-
diculum.

¶ Num. CVII.

VT hæc quæstio expediatur, debemus
perpendicularum in maximum latus de-
mittere. Considera sequentes apices.

Lat.max.103.116	5.01333	4.98667.w
Residuum logaristh.	4.98667	5.01333.x
latus DE 100,000		
latus DB 100,064		
Sum.lat. 200,064	5.30118	4.69882.y
Diff.laterum 64	1.80618	8.19382.z
Segment.YB 135.	1)2.09403	1)7.90597.a

Sumpsi latus maximum EB, & addidi ejus
Logarithmum, ut in w. Subdusi lineam: &
residuum hujus Logarithmi subscripsi. Voco
autem residuum, complementum ad 10,00000.
Expressi postea alia duo latera, & summam
illorum collegi in y, & differentiam in z. Et
tandem xyz simul sumpta, dant a. Est autem
a Logarithmus segmenti YB partium 125.
Vnde erit

Tota Basis BE	103,116 . a
segmentum BY	125 b
Diff.(segmentum YL)	102,991 c
semiffis YZ, vel ZE	51,495 $\frac{1}{2}$ d
simul BY & YZ (EZ)	51,620 e

Nam a dat totam basim BE; & b exhibet
segmentum BY. Exciso autem BY à BE, ma-
net YE, ut in e. Hujus dimidium cadit in z,
& dat sectiones ZY, & ZE, quarum longitu-
do definitur in d. Et tandem, si parti ZY, ad-
datur YB, habebimus lineam ZB, ut in e.

Compendium hoc in *Almagesto novolibr.*
10. *scilicet* l. reg. 4. pag. 541. a. nos docet ingenio-
sè Ricciolius: periclitemur, an communis
Logarithmicæ Canones, eisdem numeros
nobis exhibeant.

Hæc debet institui Analogia. *Vt Sinus to-
tus B D, ad ZB Antisinum grad. 58.56'.18".*
(Antisinum dico, non Sinum) sic latus ED ad
segmentum bases z B. Considera notas se-
quentes.

Sinus totus	ED	10.00000	0.00000.f
Antisinus	ZB	9.71260	0.28740.g
Linea	ED	5.00028	4.99972.h
Segmentum	ZB	1)4.71288	5.28712.i

in quibus g & h simul, dant i. Et, ut ab i au-
feras f , sufficit, si (1) primam figuram notæ
charactericæ excidas. Ex numericis istis sic di-
scutro.

Tota Basis BE	103,116 k
Segmentum ZB	51,620 l
Diff.(Segm.YZ,vel ZE)	51,495 $\frac{1}{2}$ m
Diff.(Segment.BY)	125 n

Tota Basis erat BE, ut in k: unde, si auferat-
ur ZB 51,620. cum aliquibus fractionibus,
remanebit segmentum ZY, quod est æquale
ipsi ZY. Est ergo ZY, differentia inter BZ, &
BE. Altera autem differentia inter ZY, & ZB,
dat lineam YB part. 125. ut prius ad Riccioli
methodum determinaveramus.

Proderit in eodem Triangulo cognoscere
Perpendicularem lineam DZ: quam prode-
bit hæc Analogia. *Vt sinus totus BD ad DZ sinum*
grad. 58.56'.18". sic Trianguli latus BD ad
Perpendicularum DZ. Nos diriget sequentes numeri.

Sinus

Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1091

<i>Sinus totus</i>	10.00000	0.00000.0
<i>sinus anguli</i>	9.93281	0.06719.p
<i>Linea ED</i>	5.00028	4.99972.q
<i>Perpendicularum DZ</i>	14.93309	5.06691.r

Methodus postulat, ut p & q copulentur, & dent r : à quo o Sinus totus, si refluat, nihil aufert; si fluat ex notâ charactericâ 14 aufert primam literam (1) & relinquit secundam. (nempe, 4) Est autem r Logarithmus, qui ad partes 87,718. lineam perpendicularem pertendit.

DE OBTUSANGULIS.

¶ Num. CVIII.

Prosthaphæresim Solis invenimus Trigonum resolvendo Rectangulum. Modò in eâdem Figurâ, quia \odot est in E , ab apogeo 1 distans gradibus 30: & centrum Orbis Solaris est in A , & Terra in B , Trigonum AEB BA, qui est obtusangulus, debet considerari.

Sanè nullo meliori modo resolveri hic Triangulus poterit, quàm, si demisso perpendicularo in Rectangulos duos dividatur. Illud è quocumque angulo demitti poterit: videlicet primò ab E in F , hoc est, in latus BA , indefinite (quantum sit opus) prolongatum. Secundò ab angulo B super latus EA , protrahendum usque ad S . Et tandem tertio super latus EB ab angulo A in punctum R . Hinc patet Perpendicularum, quod ab angulo obtuso demittitur, cadere intra Triangulum, & maximum latus dividere: cætera cadere extra.

Interim sine perpendicularis etiam resolverimus obtusangulos.

Lamin. 29. Fig. 9.

Sit in præsentî Figurâ A Terra. KFG sphaera Solis. $ECIK$ sphaera Martis, scindens Solis sphaeram in punctis I & K . Sit \odot in B , & σ in C , & Triangulum $ABCA$ accuratè metiamur. Supponamus lineas, & angulos habere quantitates infra scriptas: hîc enim non agimus de veritate linearum, aut angulorum, sed de consequentiarum Trigonometrica securitate.

		<i>Logar.</i>
<i>Linea AB</i>	631 = 5525	2.80041
<i>Linea BC</i>	865 = 1765	2.93710
<i>Linea CA</i>	1276 = 7067	3.10609
<i>Angulus A</i>	Grad. 37 26' 43"	9.78391
<i>Angulus B</i>	116 12 24	9.95289
<i>Angulus C</i>	26 20 53	9.64722
<i>Angulus ABF</i>	63 47 36	9.95289

Hac doctrinâ præmissâ, ut Triangulum datum resolvamus, & quanta sit horum trium corporum distantia per Fundamentalem Regulam investigemus, aliquæ Propositiones debent addi: quarum sit

Prima. In omni Obtusangulo, duo anguli acuti simul sumpti, & angulus supplementi sunt æquales. Patet: quia in omni Triangulo omnes tres anguli simul sumpti, important duos rectos, hoc est, semicirculum, seu 180. grad. Ergo sublato angulo obtuso ABC grad. 116. 12. 24. alii duo acuti (BCD , & BAC) simul sumpti, gr. 63. 47. 36. importabunt. At angulus supplementi ABF etiam 63. 47. 36. grad. importat. Ergo.

Lamin. 29. Fig. 10.

Secunda. Anguli obtusi, & Supplementi idem est sinus rectus, idemque Logarithmus. Aliter. Arcus majoris Quadrante, & Arcus residui ad Semicirculum idem est sinus rectus, idemque Logarithmus. Ostenditur: nam anguli obtusi DCF sinus rectus est FB , & anguli acuti FCA sinus rectus est FB . Confirmatur: nam arcus DEF sinus rectus est FB : & arcus AF sinus rectus etiam est FB .

Tertia. Etiam in Obtusangulis lateris, & anguli adjacentis Logarithmi simul sumpti, anguli, & lateris oppositorum Logarithmi sunt æquales. Et hanc Numeri sequentes demonstrabunt.

	<i>Log.</i>
<i>Latus AB</i>	2.80041 a
<i>angulus A</i>	9.78391 b
<i>Summa utriusque</i>	12.58432 c
<i>latus CB</i>	2.93710 d
<i>angulus C</i>	9.64722 e

Ecce a & b in summam redacta, dant c : & d & e in summam redacta, similiter dant c . Ergo, si à Logarithmo c , auferas a , (distantiam Solis à Tellure) habebis angulum A (distantiam Solis & Martis in Zodiaco) Et, si auferas b (hanc distantiam) habebis a (distantiam Telluris à Sole). Et iterum. Si ab eodem c , excidas d , (longitudinem lineæ ductæ à Marte ad Solem) retinebis e (angulum, quem formarent in oculo Sol & Terra, si ab homine in Marte constituto despicerentur). Et, si excideres e (prædictum angulum) maneret d (linea à Sole ad Martem productæ longitudo).

Rr 2

La-

Latus AC	3.10609 f
angulus C	9.64722 g
Summa utriusque	12.75331 h
Latus AB	2.80041 i
angulus B	9.95289 k

Ecce iterum *f* & *g* simul sumpta, dant *h*: & *i* & *k* simul sumpta, dant *h*: nec mirum, si ultimus aliquando character ob fractionem, quæ omittitur, videatur unitate differere, nam *h* est major, quàm 12.75330. & minor, quàm 12.75331.

Latus AC	3.10609 l
angulus A	9.78391 m
Summa utriusque	12.89000 n
latus CB	2.93711 o
angulus B	9.95289 p

Ecce tandem *l* & *m* simul sumpta, faciunt *n*: & similiter *o* & *p* simul sumpta, faciunt *n*. Ergo, si ab *n* auferas *l*, manebit *m*. Et, si auferas *m*, manebit *l*. Ergo, si auferas *o*, habebis *p*. Et, si auferas *p*, habebis *o*.

Manet igitur, Regulam illam Fundamentalem, quâ nitimur in totâ hac Astronomicâ Trigonometricâ, etiam in Obtusangulis debere admitti.

ARTICULVS III.

De Triangulis Sphæricis, qui in Globi superficie describuntur.

¶ Num. CIX.



Ostrinam Artic. I. propositam, etiam nunc adsumo, & suppono; & ex illâ per omnia Triangulorum Sphæricorum genera accuratè discurro. Illam non solum in Retilincis, sed etiam in

Sphæricis supponi Mathematici iubent, unde Argolus in Pandect. cap. 76. pag. 347. Axiom. IX. sic inquit. In singulis Triangulis Sphæricis sinus laterum sinibus Angulorum oppositorum directè sunt proportionales, cui consonat Cavalieri in Trigonometriâ pag. 35. Axiom. III. dicens. In Triangulis Sphæricis universis Sinus crurum Sinibus oppositorum angulorum directè sunt proportionales. Et hanc doctrinam ad numeros Artificiales verbis istis deducens. Logarithmus cruris cuiusvisque cum Logarithmo anguli adjacentis, æquatur logarithmo reliqui cruris, & anguli ipsi adjacentis, prædictis oppositorum, quibus adjacent cateteri. Hæc æquatio in Antilogarithmis, & Mesologarithmis aliquando invenitur, quia, & ipsi Logarithmis sunt proportionales: Radius enim Medium proportionale inter Logarithmum, & Antilogarithmum est: unde Radius bis sumptus, & Logarithmus, & Antiloga-

rithmus semel sumpti, sunt æquales, ut Numeri sequentes demonstrant.

Grad. 20.30'.	Numeri.	Log. Fluens.	
Sinus rectus	34.202	9.53405	A
Radius	100.000	10.00000	B
Radius	100.000	10.00000	C
Antisecans	106.418	10.46595	D
A & C necnō B & C simul 20.00000			
B, & C simul sunt 20.00000. & A, & D			
sunt etiam, si simul sumantur, 20.00000.			

DE RECTANGULIS.

¶ Num. CX. Lamin. 28. Figur. 6.

PONO ob oculos Primi Mobilis partem: in quâ sit Polus Mundi; A centrum Mundi. HA Axis, si recta linea sit, si autem circulus, Colurus Equinoctiorum nominabitur: A D erit Equinoctialis: AG Ecliptica: HD Colurus Solstitiorum: Q sit in C: in grad. 20.30'. unde AC erit Longitudo Q, CG ejusdem complementum: AD erit Ascensio recta Q, ED ejusdem Ascensionis complementum: BC Declinatio Solis, & CD ejusdem Declinationis complementum: EG metitur maximam Declinationem Solis, seu Obliquitatem Eclipticæ: quæ, si Tycho ni credimus, ad grad. 23.32' pervenit: & GH est maxima hujus Declinationis complementum. Arcuum, & Angulorum magnitudinem determinemus.

Mo-

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1093

Arcus.		Anguli.	
G.	'	G.	'
AC	50 20	CBA	90 0
CG	39 40	CBD	90 0
AB	47 52	GDB	90 0
BD	42 8	CGH	90 0
DG	23 32	CGD	90 0
GH	66 28	CAB	23 32
BC	17 54	CHG	42 8
CH	72 6	ACB	74 27
		HCG	74 27

Iam Declinationum Solis formare velit: sumat Logarithmorum Canonem: singulis Logarithmis addat numerum 9.60128. à Summæ nota charactericâ auferat notam (1) & habebit Tabulam Declinationum. Vt hanc Methodum capias ipsammet Tabulam ad singulorum initia construo, tu illam poteris promovere, & ad gradus singulos computare.

TABVLA DECLAMATIONVM SOLIS, ET ECLIPTICA.

Signa	Logarith.	Declinatio.
♈	0.00000	G. 0 0'
♉	9.69897	
♊	9.60128	
	1)9.30025	G. 11 31'
♋	9.93753	
♌	9.60128	
	1)9.53881	G. 20 14'
♍	10.00000	
	9.60128	
	1)9.60128	G. 23 32'

Modò experiamur, an hos ipsos Angulos, & Arcus eruerè ex Methodo præscriptâ possimus. Sequentes Positiones considera.

POSITIO I.

Num. CXI.

Anguli A, & hypotenusa AC Logarithmi simul sumpti: Logarithmis anguli B, & cruris BC simul sumptis, sunt æquales. Aliter. Maxima Solis Declinationis, & Longitudinis Solis à proximiori Æquinoctio Logarithmi, simul sumpti Logarithmo Declinationis, quam in tali Ecliptica puncto Sol habet, & Logarithmo anguli recti ABC simul sumptis, sunt æquales.

Ergo, si ex his quatuor Logarithmis habuerò tres, quartum ignorare non potero. Confidera sequentes lineas.

	Fluentes.	Refluentes.
AC longitudo ☉	9.88636	A 0.11364
DG Decl. max. ☉	9.60128	B 0.39872
Summa utriusque	19.48764	C 0.51236
BC Decl. puncti C	9.48764	D 0.51236
B angulus rectus	10.00000	E 0.00000

Sanè A, & B simul sumpta, necnon D, & E simul sumpta, dabunt C. Porro, si à C auferas B habebis A: & si à C auferas A, habebis B. Et similiter, si ab eodem C auferas D, habebis E: & si E à C absteris habebis D. Et hæc omnia, sive fluant, sive refluant Logarithmi sunt vera.

COROLLARIUM I. Ergo, qui maximam Solis Declinationem cognoscat, & Solis etiâ longitudinem/distantiam à proximiori Æquinoctio sciat, Declinationem illam &c, quam Sol habet constitutus in c ignorare non poterit.

COROLLARIUM II. Ergo, qui Tabu-

Tabulæ Communes nonnullis secundis, aut etiam uno, vel altero minuto, minores declinationes exhibent: quia, vel cum Copernico jubent esse maximam obliquitatem Eclipticæ grad. 23.28'. vel cū aliis 23.30'. vel cum Tychone 23.31'. 30'. Vt autem se à secundis eximeret Argolus ponit 23.32'. Et hūc modo sequimur: hic enim non quærimus quanta sit Eclipticæ Loxias, sed quo modo constitui debeat Declinationum Tabula, datâ maximâ Solis Declinatione.

COROLLARIUM III. Ergo eadem Tabula Declinationum poterit constitui, si scribantur singulorum graduum logarithmi, & à singulis numerus 0.39872. subducatur. Sequentes numeros speculari.

9.69897	9.93753	10.00000
0.39872	0.39872	0.39872
Diff. 9.30025	9.53881	9.60128

Ecce eosdem Logarithmos habemus im præsentiarum subducendo, quos Corollario II. aggregando.

COROLLARIUM IV. Ergo, qui Re-

fluentibus utatur Logarithmis, si distantie Solis ab Æquinoctio proximo addiderit maximè Declinationis Logarithmum, consequetur Logarithmum B C determinatæ illius Declinationis. Considera notas sequentes.

Signa	Logarith.	Declinatio.
$\gamma \pm$	Infinitus.	G. 0 0
$\delta \mu$	0.30103	
$\eta \chi$	0.39872	
	0.69975	G. 11 31
$\pi \tau$	0.06247	
$\epsilon \nu$	0.39872	
	0.46119	G. 20 14
$\zeta \rho$	0.00000	
	0.39872	
	0.39872	G. 23 32

Vnde, si hanc viam inire velit, summâ facilitate componet totam Tabulam Declinationum.

COROLLARIUM V. Ergo, qui locum Solis in Zodiaco, adeoque ejus à proximiori Æquinoctio distantiam, præcognoscat, cognoscat etiam obliquitatem Eclipticæ, & maximam Solis Declinationem. Et hoc ostendo.

Arcus CB (Declinatio Solis) & angulus adjacens B rectus, simul sumpti, nec-non angulus A (maxima Declinatio Solis) & arcus AC (distantia Solis ab Æquinoctio) sunt æquales. Ergo, si mihi sit notus arcus AC (distantia Solis ab Æquinoctio) & illum à Summâ illâ auferam, adquiram angulum A, seu arcum DG (maximam Solis declinationem.) Et, si mihi sit notus angulus A, seu arcus DG (maxima Solis Declinatio) & illum à Summâ deduxero, ad arcum AC (distantiam Solis ab Æquinoctio) cognitionem perveniam.

COROLLARIUM VI. Ergo ex eisdem præmissis Adscensionem Rectam Solis, & Eclipticæ poterimus determinare. Quod sic ostendo.

In Rectangulo ABCE dato crure BC, & hypotenusâ CA invenimus angulum A oppositum cruri dato, adeoque arcum DG, qui angulum prædictum protendit. Ergo similiter in Rectangulo HGCH dato crure CG, & hypotenusâ CH poterimus determinare angulum H, adeoque arcum BD distantiam Solis à

Coluro Solstitii: quæ ab γ ad ϵ à gradibus 90. ablata: & à ϵ ad π gradibus 90. addita: & à π ad ρ à gradibus 270. ablata, & à ρ ad γ eisdem gradibus 270. addita, Adscensionem rectam exhibebit. Pono exemplum.

G.	Fluentes.	Refluentes.
CG cõpl. lóg. 39 40	9.80504	A 0.19496
CGH sinns tot. 90 0	10.00000	B 0.00000
Sum. utriusque	19.80504	C 0.19496
CH cõpl. decl. 72 6	9.97845	D 0.02155
BHD compl. ad- scens. rect. 42 8	9.82659	E 0.17341

Est igitur angulus BHD grad. 42.8. illumq; metitur arcus BD, qui à quadrante A D excisus, relinquit arcum AB grad. 47.52'. Et tanta est Adscensio recta Solis in gr. 20.20'. & existens.

Sanè A, & B simul sumptæ, dant C: & similiter D, & E simul sumptæ, dant C. Ergo; si à C excidam A, adquiram B: & si excidam B, adquiram A: & si auferam D, adipiscar E: & si auferam E, adipiscar D. Ergo, si habuero Declinationum Tabulam, potero ex illâ Tabulam Adscensionum rectarum conformare: & si habuero Tabulam Adscensionum rectarum, potero ex illâ Tabulam Declinationum conficere.

COROLLARIUM VII. Ergo, qui Adscensionum rectarum Tabulam construere velit, describat suo ordine singulorum graduum artificiales anthesis: quibus ante charactericam notam (1) unirem præscribat. auferatq; declinationum sinubus correspondentium antithesis, & habebit distantiam \odot à proximiori Solstitiorum Coluro, in gradibus Æquinoctialis: aut habebit distantiam ab æquinoctio antithesis. Ergo, ut exerceri videas methodum præcedentem, Tabulam Rectarum Adscensionum ad Signorum initia subscribo. Tu illam poteris promovere, & ad singulos gradus perficere.

Hanc modò Tabulam attentione debitâ consideremus.

Sole existente in grad. 0.0'. γ . hujus puncti antithesis est 10.00000. ut in A, & addendo 10.00000. ut in B, adquiro 20.00000. ut in C, Solis ibidem existens habet in Declinationis antithesis 10.00000. ut in D, & auferendo D à C, manet E 10.00000. antithesis ab æqui-

æquinoctio proximiori. Solis ergo existens in grad. 0.0'. V. Adscensio recta est grad. 0.0'.

T A B V L A
ADSCENSIONVM RECTARVM.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adf. rect.
V \triangle	10.00000.A 10.00000.B 20.00000.C 10.00000.D 10.00000.E	Gr.	
♌ μ	1)9.3753.F		
♍ X	9.99116.G 0.04637.H	11 31	27 54
♎ \mp	1)9.69897.I		
♏ \equiv	9.97234.K 9.72663.L	20 14	57 48
♐ 29	1)8.24186.M 9.96234.N 8.27952.O	23 31	88 55
♑ ρ	1)0.00000.P 9.96229.Q 0.03771.R	23 32	90 0

Cum Sol ingreditur ♌, & 30. gradibus ab æquinoctio semovetur, habet longitudinis antisinum, ut in F. Characterica nota est 9. præfigo 1. ut sit 1)9. Initium δ declinat ab æquinoctiali gradibus 11. 31. cujus antisinus est G. Et auferendo G ab F, retineo H antisinum gradus 27. 54'. Ergo tanta est Adscensio recta Solis in limine δ existentis.

Cum autem ingreditur ♎, & distat ab æquinoctio gradibus 60. habet longitudinis antisinum, ut in I. Characterica nota erat 9. & sit 1)9. Declinatio est grad. 20. 14'. quibus correspondet antisinus K, qui subductus ab I relinquit L: antisinum gradus 57. 48. & hæc est Adscensio recta Solis in initio ♎ existentis.

Et tandem, quando ♑ ingreditur, & 90. gradibus distat ab æquinoctio, habet antisinum longitudinis 0.00000. Nihil, & correctâ charactericâ, habet 1)0.00000. ut in P. Declinatio est gr. 23. 32', cui correspondet antisinus Q, qui ablatus à P relinquit R, cujus antisinus est gr. 90.0'. At dices Gradus 90. seu Sinus totus esse 0.00000. Nihil. Respondeo semper in Astronomico computo,

qui per minuta expeditur, esse in secundis aliqua differentia, quæ omnino judicatur insensibilis, & contemptibilis. Vnde cum Antisinus grad. 89. 59'. 50''. seu Sinus gr. 0. 0'. 10''. sit 3.68557. Sinus unius secundi erit 4.68557. idco 0.68557. erit decies millesima pars unius secundi: & tamen logarithmus 0.03771. logarithmo 0.68557. minor est.

Vt ergo veritatem hanc confirmemus, ad grad. 29. II recurrimus.

Sol igitur ibi constitutus, gradibus 89. distat ab æquinoctio, declinat grad. 23. 31. & N est hujus declinationis antisinus, qui subductus ab M, relinquit O antisinum gradus 88. 55'. Et tanta est Adscensio recta ibidem.

Iussi charactericam 9. vel 8. in 1)9. vel 1)8. converti; quia utebar Logarithmis Profluentibus, in quibus Sinus totius nota characterica est 10. unde 10. addita 9. dant 19. & addita 8. dant 18. Verum enim verò ab hac additione nos liberant Resuentes Logarithmi, in quibus Logarithmus totius Sinus est 0.00000. Nihil, & quando nihil addo, numerum præcedentem non muto. Subscriptos Logarithmos considera.

Signa	Logarithmi.	Declinat.	Adf. rect.
V \triangle	0.00000.A	0 0	0 0
♌ μ	0.06247.B		
♍ X	0.00884.C 0.05363.D	11 31	27 54
♎ \mp	0.30103.E		
♏ \equiv	0.02766.F 0.27337.G	20 14	57 48
♐ 29	1.75814.H 0.03766.I 1.72048.K	23 31	88 55
♑ ρ	Infinitus. L 0.03771.M	23 32	90 0

Logarithmus infinitus est L, & in Numeris Realibus responderet Nihilo: ejus igitur Antisinus est Sinus totus: & quia infinitus Logarithmus in computum intrare non potest, Declinationem ibi, & Adscensionem, rectam aliunde metimur. Alii Numeri profluunt, ita, ut in cellis singulis secundus auferatur à primo, & relinquitur tertium.

COROLLARIUM VIII. Qui habeat Rectarum Adscensionum Tabulam, & ex illâ Declinationum Tabulam conformare voluerit

luerit, uti poterit eisdem numeris Artificialibus. In singulis cellulis prima linea erat Eclipticæ antipodus. Secunda Declinationis, quam ibi habet Sol antipodus. Tertia erat Rectæ Adscensionis antipodus. Auferendo secundam (antipodum Declinationis) habuimus tertiam (antipodum Adscensionis rectæ.) Ergo, si tertiam auferamus à primâ, habebimus secundam (Declinationem, Soli ibi existenti debitam.)

POSITIO II.

Num. CXII.

Anguli B recti, & arcus AB Logarithmi simul sumpti, arcus AC, & anguli C Logarithmi, simul sumpti, sunt æquales. Aliter. Anguli B recti, & Adscensionis rectæ AB Logarithmi simul sumpti, arcus AC, qui est distantia Solis ab Æquinoctio proximiori, & anguli C Logarithmi simul sumpti, sunt æquales.

Ex his ergo Logarithmis, si habuero tres, quartum ignorare non potero.

B Angulus rectus	10.00000	M
AB Adscensio recta	9.87016	N
Summa utriusque	19.87016	O
AC longitudo	9.88636	P
C ang. grad. 74.27.	9.98380	Q

Ecce M, & N ad summam redacti, dant O: & similiter P, & Q ad summam redacti, dant O. Ergo, si ab O auferas M. Sinum totum, habebis N. Adscensionem rectam: & si auferas N, habebis M. Ergo similiter, si abstuleris P distantiam Solis ab Æquinoctio proximiori, habebis Q (videlicet, angulum ACB) & si abstuleris Q, habebis P.

POSITIO III.

Num. CXIII.

Anguli ACB, & arcus BC (Declinationis Solis: quam videlicet Sol habet in puncto C.) Logarithmi simul sumpti: arcus AB (Adscensionis rectæ) & anguli A (maxima Solis, & Eclipticæ declinationis) simul sumpti, sunt æquales.

Ergo, si ex istis Logarithmis mihi dederis tres, sine te ad quartum cognitionem perveniam.

ACB angulus datus	9.98380	M
BC declinatio	9.48764	N
Summa utriusque	19.47144	O
A maxima declin.	9.60118	P
AB adscensio recta	9.87016	Q

Ecce M, & N simul sumpti, faciunt O: & P, & Q simul sumpti, similiter faciunt O. Ergo, si ab O (si à facto) auferas M (angulum illum datum) invenies N (declinationem Solis existentis in C) & si auferas N habebis M (angulum illum.) Ergo, si ab eodem O, excidas P (obliquitatem Eclipticæ) habebis Q (adscensionem rectam Solis existentis in C) & si excidas Q, habebis P (Solis, & Eclipticæ maximam declinationem).

DE ACUTANGULIS.

Num. CXIV. Lam. 29. Fig. 11.

NE nos mutatio Exemplorum perturbet, numeris jam examinatis utamur. Habeat nunc quadrans ADHA, easdem omnino mensuras, ac habuerat prius. Mutentur tamen arcuum nomina, ne eadem omnino reponamus.

Sit A vertex: circulus HDG sit Horizon: & HBG æquinoctialis. Tunc erit A D Meridianus: A G, & AE duo Azimutha. Ut lucem in re difficili, & obscurâ habere dicamur, coruscet in F, & in C. Ergo manet Triangulus Isosceles AFCA, qui debet impræsentiarum examinari. In ipso sunt lineæ, & anguli, ut antea.

Gr.	'	Gr.	'
AC	50 20	CAB	23 32
AF	50 20	CAF	47 4
BC	17 54	ACF	74 27
BF	17 54	AFC	74 27
CF	35 48	ABF	90 0
AB	47 52		

Periclitemur modò, An etiam hic Generalis illa Regula, Lateris, & adjacentis anguli Logarithmi simul sumpti, anguli, & lateris oppositorum logarithmis simul sumpti, sunt æquales, quam dilucidandam adsumpsimus, verificetur.

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1097.

POSITIO IV.

Num. CXV.

Anguli CAF (quem duo azimutha formant in A vertice) & arcus AF (qui Solis à vertice distantiam metitur) Logarithmi simul sumpti; anguli ACB, & arcus CF (Luna à Sole distantia) Logarithmis simul sumptis sunt aequales.

Posui quatuor Logarithmos, ex quibus si tres dederis, dabo ego quartum.

Angulus CAF	9.86460	M
Distantia AF	9.88636	N
Summa utriusque	19.75096	O
Angulus ACF	9.98380	P
Basis CF gr. 35.48'	9.76716	Q

Ecce M (angulus datus) & N (distantia Solis à vertice) in summam venientes, dant O. Ecce ACF (angulus datæ lineæ oppositus) & Trianguli basis CF (quæ distantiam Lunæ à Sole determinat) si similiter in summam venerint, dabunt O. Ergo, aufer M ab O, & prodibit N: aufer N, & prodibit M. Ergo excede P ab O, & resultabit Q: excide autem Q, & resultabit P.

POSITIO V.

Num. CXVI.

Arcus AC, & CF, semel sumpti; & angulus ACF, bis sumptus, faciunt numerum, cui est æqualis numerus factus ab angulis CAF, & AIC semel sumptis, & ab arcu AF bis sumpto.

Est verissima, non tamen maximæ utilitatis in praxi, non enim crebro occurrent casus, in quibus ad ipsam debemus recurrere. Illam tamen demonstro.

Arcus AC	9.88636	R
Arcus CF	9.76716	S
Angulus ACF	9.98380	T
Iterum	9.98380	V
Summa omnium	39.62112	W
Angulus CAF	9.86460	X
Angulus AFC	9.98380	Y
Arcus AF	9.88636	Z
Iterum	9.88636	Æ

Sicut R, S, T, V, simul sumpta dant W. sic etiam Æ, Z, Y, X, simul sumpta dant W.

DE OBTUSANGULIS.

Num. CXVII.

Posunt variis modis resolvi, ut suo loco ostendimus: sed facillimè, si demisso perpendiculari in duo distinguantur Rectangula. Præcedentem Figuram recognoscamus. In Triangulo obtuso ACH jam arcus, & anguli sunt noti. Eos ob oculos pono.

AC	50	20	A	66	28
CH	72	6	H	47	52
AH	90	0	C	155	33

Si dantur duo latera, & unus angulus.

Lat. AC & AH.	Ang. C	Primus.
	H	Secundus.
	A	Tertius.
Lat. AC & CH.	Ang. C	Quartus.
	H	Quintus.
	A	Sextus.
Lat. AH & CH.	Ang. C	Septimus.
	H	Octavus.
	A	Nonus.

Si dantur duo anguli, & unum latus.

Ang. A & C.	latus AC	Decimus.
	CH	Undecimus.
	AH	Duodecimus.
Ang. A & H.	latus AC	Tertius-decimus.
	CH	Quartus-decimus.
	AH	Quintus-decimus.
Ang. C & H.	latus AC	Sextus-decimus.
	CH	Septimus-decimus.
	AH	Octavus-decimus.

Et sunt octodecim casus, in quibus aliter, & aliter debeat demitti Perpendiculariculum. Illos percurram.

CASUS I. Dantur latera AC, & AH; nec-non angulus HCA.

Angulus BCA (supplementum ad semicirculum) & latus CA, simul sumpta, sunt æqualia Perpendicularulo AB, & angulo ABC recto, simul sumptis: Angulus rectus est notus, & ablatu relinquitur AB, arcum perpendicularium, qui angulum AHB metitur. Manent igitur duo Rectangula ABCA, & ABHA; quibus

S s co-

cognitis, eorum differentia (nempe Triangulus ACHA) ignorari non poterit.

CASUS II. *Dantur latera AC, & AH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHB, & latus AH, simul sumpta, lateri AB, & angulo recto AHC simul sumptis sunt æqualia. A summâ hac aufero angulum rectum, & retineo Perpendicularum AB.

CASUS III. *Dantur latera AC, & AH; nec-non angulus HAC.*

Angulus CAH, cum latere AC exæquat angulum rectum AIC cum Perpendicularo CI. Aufero angulum rectum, & manet quæsitum Perpendicularum.

CASUS IV. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus HCA.*

Supplementum ad semicirculum est angulus ACB. Hic, & arcus CA, simul sumpti, Perpendicularo AB, & angulo recto CBA, sunt æquales. Aufero angulum rectum; & ad Perpendiculari cognitionem pervenio.

CASUS V. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHC, & adjacentis arcus HC simul positi, Perpendicularum CI, & angulum rectum CIH, simul posita exæquant. Ergo exciso angulo recto, relinquitur Perpendicularum.

CASUS VI. *Dantur latera AC, & CH; nec-non angulus HAC.*

Casus jam tertius Perpendicularum, quod quærimus dimensus est.

CASUS VII. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus HCA.*

Supplementum ad semicirculum HCG, & latus HC, simul sumpta, Perpendicularo HG, & angulo recto HGC simul sumptis sunt æqualia. Aufero igitur angulum rectum, &c.

CASUS VIII. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus AHC.*

Angulus AHC, & arcus CH, simul sumpti, Perpendicularo CI, & angulo recto HIC simul sumptis sunt æquales. Aufero igitur, &c.

CASUS IX. *Dantur latera AH, & CH; nec-non angulus HAC.*

Angulus CAH, & arcus AH, simul sumpti, Perpendicularo HG, & angulo recto HGA sunt æquales. Aufero igitur, &c.

Hucusque dabantur duo latera, & unicus angulus; in sequentibus casibus dabantur duo anguli, & unicum latus.

CASUS X. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AC.*

Angulus HAC, & arcus AC eidem adjacentis, Perpendicularo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus ACB, qui est anguli HCA, ad semicirculum supplementum, & arcus CA simul sumpti, sunt æquales Perpendicularo AB, & angulo recto CBA simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XI. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus CH.*

Anguli dati supplementum ad semicirculum est HCG, & latus datum CH, simul sumpta, sunt æqualia Perpendicularo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis.

CASUS XII. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AH.*

Angulus HAC, cum latere AH, & angulus rectus AGH cum Perpendicularo HG sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIII. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AC.*

Angulus ACB, est anguli HCA supplementum ad semicirculum. Itaque angulus ACB, & arcus AC, simul sumpti, Perpendicularo AB, & angulo recto simul sumptis, sunt æquales. Aufer igitur, &c.

Angulus HAC, & arcus AC, simul sumpti, Perpendicularo CI, & angulo recto AIC sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XIV. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus CH.*

Supplementum anguli dati, quod est HCG, & latus datum CH simul sumpta, exæquant Perpendicularum HG, & angulum rectum HGC simul sumpta. Aufer igitur, &c.

CASUS XV. *Dantur anguli HAC, & HCA; nec-non latus AH.*

Angulus HAC, & arcus AH, simul sumpti, æquales sunt Perpendicularo HG, & angulo recto HGC, simul sumptis. Aufer igitur, &c.

CASUS XVI. *Dantur anguli HCA, & AHC; nec-non latus AC.*

Angulus ACB (qui est supplementum ad semicirculum anguli HCA) & arcus CA, simul sumpti, Perpendicularo AB, & angulo recto CBA, simul sumptis sunt æquales. Aufer igitur, &c.

CASUS XVII. *Dantur anguli HCA, & AHC; nec-non latus CH.*

Anguli ACH supplementum ad semicirculum,

lum, est angulus HCG: hic, & arcus HC, simul sumpti, sunt æquales Perpendiculari HG, & angulo recto HGC, simul sumptis. Aufer igitur, &c.

Angulus CHA, & arcus CH, simul sumpti, Perpendicularum CI, & angulum rectum CIH exæquant. Aufer igitur, &c.

C A S U S XVIII. Dantur anguli HCA, & AHC: nec-non latera AH.

Angulus AHC, & arcus HA, simul sumpti, Perpendicularo AB, & angulo recto ABC,

simul sumptis, sunt æquales. Aufer igitur, &c.

In omnibus his operationibus inferretur numerus, qui angulo recto sublato, metiatur perpendicularum. Angulus rectus in Baggianis Logarithmis est 10.00000. Ergo ex numeri illati characterica notâ auferenda sunt 10. Cæterum in Logarithmis nostris, in quibus angulus rectus est 9.00000. Nihil, nihil omnino erit à numero illato auferendum.

ARTICVLVS IV.

Quæstiones nonnullas Astronomicas per compendia numerorum decidens.

¶ Num. CXVIII.



Ameti sufficerent, quæ hucusque diximus, ut omnis Quæstio Astronomica resolveretur: quoniam non omnibus omnes Methodi perplacēt, & sunt multæ, quæ ex præceden-

tibus fortassis nescires inferre, quæcum hunc Articulum addo, in quo omnia, quæ scires, teneret Astrodomus, per compendium expedio.

ACROASIS I.

De Solis Loco, & Declinatione.

Lam. 29. Fig. 12.

SIt in præsentî figurâ EF Æquinoctialis: GH Ecliptica: quæ in CD propriis Polis convolvitur: & sit angulus HLF ejusdem Eclipticæ obliquitas: grad. 23.30. quantam, ut puto, habuerunt Veteres, quoniam esse mutabilem non facili negotio credidero. Si ☉ pervenerit ad I, tunc LI erit distantia ejus ab æquinoctio, & IK declinatio.

Solis declinationem dat altitudo meridianæ: & meridianam altitudinem declinatio: quibus connexa sunt altitudo Poli, & locus ☉ in Eclipticâ. Sic discurre.

Sum Madridi. Altitudo Poli grad. 40.45'. Ergo Æquinoctialis in meridiano distat à vertice grad. 40.45'. & ab horizonte grad. 49. 15'.

Hodie ☉ meridianus grad. 49.35'. elevabatur. Ergo declinabat versus Boream 20'. & quia sumus in Martio, erat tunc in grad. 0.50'. ♀.

Naturæ Solis locum & declinationem supponunt, & Poli altitudinem quærunt: & sic discunt. Hodie ex Ephemerî colligitur locus ☉ in grad. 0.50'. ♀. cui debetur declinatio 20'. Borealis. Observatus fuit alius grad. 49.35'. Ergo auferantur 20'. & manebit Æquinoctialis altitudo grad. 49.15'. Ergo elevatio Poli erit grad. 40.45'.

Ex declinatione cognoscitur Solis longitudo, & ex longitudine declinatio: quia in Rectangulo cognoscuntur anguli L & K, ille est grad. 23.30'. iste autem est rectus. Ergo, si cognoscatur longitudo LI, cognoscetur etiam declinatio, & contrâ.

Consistit in his terminis Analogia. *Vt se habet sinus totus ad sinum longitudinis Solis, sic sinus maxima declinationis ad sinum declinationis quæsita.* Hinc habet Arithmeticus sequentem Regulam. Sinum loci Solis multiplicata per numerum 39.875. & excisis quinque ultimis lineis à facto, manebit quæsita Declinationis sinus.

Abacus.	Æ
1 039875	√ 179125
2 079750	0 0000 00
3 159500	√ 279 125
4 279125	1 03 9875
	1 03 9875
	128196 01125
	Sf 2 Om.

Omnes numeri, qui ultra lineam \mathbb{A} ponuntur, sunt superflui, & poterunt semper omit-
ti. Sinus autem 28196. dat arcum 16. 22'.
39''. Lansbergius in *Tabulis Motuum Cae-
lestium* pag. 95. dat grad. 16. 23'. Argolus in
Pandefio cap. 20. pag. 54. ponit 16. 24'. at su-
perfluerat maximam declinationem Solis esse
grad. 23. 32'.

Quia erat tædiosum, & difficile ad Trian-
gulorum Sphericorum resolutionem pro sin-
gulis gradibus, aut minutis recurrere, Astro-
nomi Tabulas Declinationum ediderunt: quæ
tametsi ex eadem Trigonometriâ sint ortæ,
diffident inter se, quia in angulo HLF, seu
obliquitate Eclipticæ valde diffident. Hæ
Tabulæ per gradus integros, aut per dena-
minuta decurrunt: immò habeo Tabulam
manuscriptam ad singula minuta à Ioanne
Pironio, Nobili Florentino, computatam.
Quarum omnium est usus, ut locus Solis de-
clinationem, & declinatio locum Solis exhi-
beat.

Ego Tabulis Declinationum non indigeo,
nec cogor Triangulos curvilineos resolvere,
quia Solis, & Eclipticæ Declinationem sic
invenio. *Quæro loci Solaris Logarithmum, &
ab illo aufero numerum 0.39930. & declina-
tionis logarithmum adquire.* Pono exemplum.
Est ☉ in gr. 0. 50'. V: quantum ergo ab æqui-
noctiali declinabit?

Locus ☉ gr. 0. 50'.	8.16268
Numerus auferendus	0.39930
Declin. gr. 0. 19'. 56''.	7.76338

Logarithmus autem 7.76338. dat gr. 0. 19'.
56''. Lansbergius, quia secunda meritò ne-
gligit, ponit 20'.

Datâ autem Solis declinatione, invenio
locum Solis in Eclipticâ hoc modo. *Declina-
tionis Logarithmo addo numerum 0.39930. &
factus dabit longitudinem Solis.* Pono exem-
plum.

Declinatio ☉ gr. 0. 19'. 56''.	7.76338
Numerus addendus	0.39930
Locus ☉ gr. 0. 50'. V	8.16268

Summam igitur sumus per has Regulas præ-
cisionem, & facilitatem indepti.

ACROASIS II.

De Stellarum Latitudine & Declinatione.

Num. CXIX.

EX declinatione latitudo, & ex latitudi-
ne inferitur declinatio. Astronomi Præ-
tici ex Stellarum declinatione, & adscensio-
ne rectâ ad longitudinis, & latitudinis co-
gnitionem perveniunt; nam datâ Poli eleva-
tione ex altitudine, quam in meridiano illæ
fortiuntur, colligunt declinationem; & ex
temporis momento, quo meridianum subeû-
t, adscensionem. Qui autem Stellas contem-
plantur in libris Tychonicum Stellarum Ca-
nonem, v. gr. considerant, & latitudines non
mutari meritò supponentes, quantum tem-
pus à Tychone ad se elapsum videtur postula-
re, longitudini adjiciunt, & sic Stellarum
declinationes, & rectas adscensiones veniunt.
Per unius Trianguli sphericæ resolutionem
expeditur alterutrum. Nam, si in datâ
Figurâ sit Sydus T, & A Mundi, & C Ecli-
pticæ Polus: TK erit declinatio, & TA de-
clinationis complementum: quam ob rem,
ST erit latitudo, & TC latitudinis comple-
mentum: angulumque CAT adscensio rectâ,
& angulum ACT determinabit longitudo.
Ergo in Triangulo CATC, quia latus AC,
est perpetuus, & notus (nempe, Polorum
Eclipticæ, & Mundi distantia grad. 23. 30.)
si detur AT (declinationis complementum)
& angulus CAT, quem exhibet adscensio
rectâ, inferet Trigonometria magnitudinem
lineæ CT (quæ est complementum latitudi-
nis) & quantitatem anguli ACT, qui distan-
tiam syderis ad initium \mathbb{A} meretur. Si verò
contrâ detur CT (complementum latitudi-
nis, & angulus ACT (quem syderis longi-
tudo definit) arcus AT (declinationis com-
plementum) & angulus CAT (qui ad rec-
tâ adscensionem) pertinet, cognoscitur.

Stando Trigonometriæ multa sunt Stella-
rum Declinationes inveniendi compendia:
unum addo, & pono loco Regularum exem-
plum.

Erat ♀ in grad. 12. 0'. 8, cum septentrio-
nali latitudine grad. 4. 0'. & ejus declinatio
quarebatur.

Multi hodie Solem Tychonicum esse cor-
rectissimum putant, & ideo grad. 23. 32'. lo-
xiam esse supponunt. Nos idem hic, ut il-
lis adulemur, supponamus.

Ergo

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1101

	G. /	Sinus	Invent.
<i>Declinatio maxima</i>	23 32		I
<i>Latitudo ♀</i>	4 0		
<i>Simul</i> A	27 32	46126	I
<i>Declinatio maxima</i>	23 32		II
<i>Latitudo ♀</i>	4 0		
<i>Differentia</i> B	19 32	33436	II
<i>Summa Sinuum</i>		79662	III
<i>Semifumma</i> C		39831	III
<i>Longitudo ♀</i>	42 0	66913	IV
<i>Sinus totus</i>		100000	
<i>Simul</i> D		166913	IV
<i>Vt sin. tot. ad Invent. III.</i>			V
<i>Ita Inventum IV. ad</i> E		66482	V
<i>Inventi V. & II. diff.</i> F	19 17	33046	
<i>Inventi V. & I. diff.</i> G	11 41	20356	

Ergo maximæ declinationi addimus latitudinem ♀, & habemus A. Inventum I.

A maximâ declinatione auferimus latitudinem ♀, & retinemus B. Inventum II.

Sinus inventos in Summam redigo: & semiffis Summæ erit C. Inventum III.

Sinui longitudinis ♀ addo Sinum totum, & adquire D. Inventum IV.

Postea hanc Analogiam in situo. Vt Sinus totus ad Inventum III. ita Inventum IV. ad Inventum V. ut in E.

Tandem Inventi V. & Inventi II. differentia dat Sinum 33046. cui correspondent gr. 19. 17'. ut in F: & tantum esse Veneris declinationem pronuncio.

Habebat Eclipticæ & ♀, utraque septentrionalem declinationem: quoniam ☿ in septentrionem abiit, & ♀ respectu Eclipticæ habebat latitudinem septentrionalem. Sed quid, si ♀ in grad. 12.0'. ☿ haberet gr. 4.0'. latitudinis meridionalis? Sumi deberet Inventi V. & I. differentia, quæ daret numerum 20356. ut in G, qui Sinus correspondet gr. 11.41. Ergo ♀ in grad. 12.0'. ☿ cum latitudine grad. 4.0'. Boreali haberet Septentrionalem declinationem grad. 11.44'. 54".

Sanè hoc ipsum supputandi compendium satis est longum, & molestiâ non caret: & hanc ob rem. ut nos à tædio, & labore liberarent Astronomi, Tabulas composuerunt, in quibus datâ Stellæ longitudine, & latitudine angulus communis declinationem exhiberet: quales Andreas Argolus in Pandosio, & in Ephemeridum apparatu, & multi pro-

ducunt Astronomi. At hæ ipsæ Tabulæ longæ sunt, & molestæ (apud Argolum in *Pandosio* pag. 68. ad pag. 79. diffunduntur) & ideo Authores de novo Tabularum genere cogitarunt: curiosam, brevemque edidit David Origanus, unde illam Andreas Argolus sumpsit, & paucis mutatis, suis numeris attemperavit. Illam etiam exhibeo.

A longâ, & intricatâ ex Longitudine, & Latitudine colligendi Declinationem methodo nos librat huiusmodi Tabula, quæ cum Tychonicis Zodiaci hoc ævo loxiam esse grad. 23.32'. supponit. (Mili illa gr. 23.30'. est: sed, quia scribo aliis, eorum opinioni me attempero.)

Quinque Columnas continet. Prima (nempe A) gradus numerat: & signa habet in capite, & in calce, ut scias, an debeas ascendere, aut descendere. Secunda (B) dat arcum: Tertia (C) numerum multiplicandum: Quarta, & Quinta Logarithmos huic numero correspondentes. *Est autem Arcus, ait Origanus, segmentum Circuli latitudinis, quod inter æquatorem, & Eclipticam intercipitur: & Numerus multiplicandus, est Sinus illius arcus, qui definit angulum ab Æquinoctiali, & Circulo latitudinis comprehensum.*

Vfus Tabulæ est hic. Cum signo, & gradu, cuius queritur Declinatio è directo sumitur arcus: si signum fuerit in parte superiori numerando à parte ascendente; si in inferiori ab ascendente. Cum arcu sumitur è directo numerus multiplicandus, utendo parte proportionali, tam in arcu, quam in numero multiplicando, quando locus obtrineat minuta ultra gradus integros. Arcui sumpto deinde adde latitudinem, si latitudo, & signum arcus fuerint ejusdem denominationis, ut ambo Meridionales, aut ambo Septentrionales; vel deme unum ab altero si fuerint diversæ. Aggregati, vel residui sumendus est sinus rectus, & ducendus in numerum multiplicandum jam sumptum. Factâ multiplicatione resultat numerus dividitur per Sinum totum: quam ob rem sublati figuris ultimis, quod remanet, in Tabellâ Sinuum dahic quasitam Declinationem. (Sinum totum adsumpsi 10,000. in numero multiplicando: Ergo sinus rectus huic Sinui toti correspondeat in Numero multiplicante. Vnde, quia per Sinum totum fit divisio, & Sinus totus est 10,000. quatuor figuræ ultimæ aufertur bcent.

A	Arcus		Nume- rari multiplic.	Brigitt. D	Caramuelis E	A
	γ	μ				
0	0	0	0	0	0	0
1	0	16	9171	996241	0.037559	30
2	0	52	9172	996246	0.037559	29
3	1	18	9173	996251	0.037449	28
4	1	44	9175	996260	0.037400	27
5	2	10	9177	996270	0.037330	26
6	2	36	9180	996284	0.03716	25
7	3	2	9183	996298	0.03702	24
8	3	28	918-	996317	0.03683	23
9	3	53	9191	996336	0.03664	22
10	4	19	9196	996359	0.03641	21
11	4	45	9201	996383	0.03617	20
12	5	10	9207	996407	0.03593	19
13	5	35	9214	996444	0.03566	18
14	6	0	9220	996473	0.03527	17
15	6	25	9228	996510	0.03490	16
16	6	50	9236	996548	0.03452	15
17	7	15	9244	996585	0.03415	14
18	7	39	9253	996622	0.03372	13
19	8	3	9261	996665	0.03335	12
20	8	27	9271	996712	0.03288	11
21	9	51	9281	996759	0.03241	10
22	9	15	9291	996806	0.03194	9
23	9	39	93-	996857	0.03143	8
24	10	2	9312	996904	0.03096	7
25	10	25	9324	996960	0.03040	6
26	11	48	9335	997011	0.02989	5
27	11	10	9347	997067	0.02973	4
28	11	34	9360	997127	0.02817	3
29	11	52	9372	997183	0.02817	2
30	12	16	9385	997243	0.02757	1
typ X						
A	Arcus		Nume- rari multiplic.	Brigitt. D	Caramuelis E	A
	γ	μ				
0	0	0	0	0	0	0
1	0	16	9385	997243	0.02757	30
2	0	52	9398	997303	0.02697	29
3	1	18	9411	997363	0.02637	28
4	1	44	9424	997423	0.02577	27
5	2	10	9438	997487	0.02517	26
6	2	36	9451	997547	0.02453	25
7	3	2	9465	997612	0.02388	24
8	3	28	9479	997676	0.02324	23
9	3	53	9494	997742	0.02256	22
10	4	19	9508	997808	0.02192	21
11	4	45	9522	997878	0.02128	20
12	5	10	9536	997946	0.02064	19
13	5	35	9550	998000	0.02000	18
14	6	0	9565	998068	0.01932	17
15	6	25	9579	998132	0.01868	16
16	6	50	9594	998199	0.01801	15
17	7	15	9608	998263	0.01737	14
18	7	39	9623	998321	0.01669	13
19	8	3	9637	998384	0.01606	12
20	8	27	9652	998441	0.01530	11
21	9	51	9666	998504	0.01475	10
22	9	15	9680	998567	0.01413	9
23	9	39	9694	998630	0.01346	8
24	10	2	9708	998692	0.01288	7
25	10	25	9722	998755	0.01225	6
26	11	48	9735	998833	0.01167	5
27	11	10	9748	998901	0.01109	4
28	11	34	9761	998969	0.01051	3
29	11	52	9774	999007	0.00993	2
30	12	16	9787	999064	0.00936	1
typ X						
A	Arcus		Nume- rari multiplic.	Brigitt. D	Caramuelis E	A
	γ	μ				
0	0	0	0	0	0	0
1	0	16	9799	999118	0.00882	30
2	0	52	9811	999171	0.00829	29
3	1	18	9823	999224	0.00776	28
4	1	44	9835	999277	0.00723	27
5	2	10	9846	999335	0.00675	26
6	2	36	9857	999392	0.00625	25
7	3	2	9868	999442	0.00578	24
8	3	28	9878	999496	0.00534	23
9	3	53	9888	999540	0.00490	22
10	4	19	9897	999590	0.00450	21
11	4	45	9907	999644	0.00406	20
12	5	10	9915	999692	0.00371	19
13	5	35	9924	999744	0.00332	18
14	6	0	9932	999793	0.00297	17
15	6	25	9939	999841	0.00266	16
16	6	50	9946	999884	0.00236	15
17	7	15	9953	999935	0.00204	14
18	7	39	9959	999987	0.00179	13
19	8	3	9965	999984	0.00153	12
20	8	27	9971	999987	0.00127	11
21	9	51	9976	999989	0.00105	10
22	9	15	9980	999991	0.00087	9
23	9	39	9984	999993	0.00070	8
24	10	2	9988	999997	0.00050	7
25	10	25	9991	999996	0.00040	6
26	11	48	9994	999997	0.00027	5
27	11	10	9996	999998	0.00018	4
28	11	34	9998	999999	0.00009	3
29	11	52	9999	999999	0.00005	2
30	12	16	10000	100000	0.00000	1

Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1103

bent. Ceterum, si uti Tabellâ Sinuum ad Radium 100,000. conformata volueris, tunc quæque habere figuras debet quicumque numerus multiplicandus usque ad ultimum, exclusive, qui habebit sex. Unum, aut alterum exemplum adducamus.

Scire desideras, quanta sit declinatio Antares, seu Cordis Scorpii, cujus longitudo est grad. 4.48. \mp . cum latitudine grad. 4.27. Meridionali. In Tabellâ grad. 4.48. \mp . dant arcum grad. 21.29. & numerum multiplicandum 9854. Arcui grad. 21.29. adde latitud. gr. 4.27. nam signum, & latitudo sunt Meridionalia; & erunt grad. 25.56. quorum Sinus est 4373. qui ductus in 9854. numerum multiplicandum tribuet 430871221. Et quatuor ultimis sifsis succisis, remanent 43087. quibus in Tabellâ Sinuum ad Radium 10,000. conformata, grad. 25.31'.22''. correspondent. Et pronuncia tantam esse gr. 25.31.22. Declinationem Antares.

Vt melius præmissa doctrina intelligatur aliud exemplum proponamus.

Quærat Declinatio Pallitii, seu Oculi Tauri, qui reperitur in 4.48. II. cum latitud. Meridional. grad. 5.31. Arcus est idem, qui in Antares, sic, & numerus multiplicandus. Latitudo gr. 5.31. subtrahitur ab arcu gr. 21.29. signum enim Boreale est, & latitudo Meridiana; & remanent gradus 15.58. quorum Sinus est 2750. qui ductus in numerum multiplicandum 9854. constituit 27180236. & ablati quatuor ultimis figuris remanent 2718. quibus in Tabellâ Sinuum ad eundem Radium 10,000. fabricatâ, correspondet gr. 15.44. Declinationis Pallitii.

Addamus, & exemplum tertium doctrinæ expeditoris gratiâ. Determinanda sit.

Declinatio Canis (Sirii) in grad. 9.10. \pm cum latitudine Meridionali grad. 39.30. Arcus est grad. 23.14. qui sublatus à latitudine 39.30. cum sint diversæ plagæ, dant residui grad. 16.16. cujus loci Sinus est 2801. E directo arcus numerus multiplicandus est 9979. per quem multiplicatus Sinus 2801. confluent 279536774. & rejectis ultimis quatuor figuris, remanent 27954. quibus in Tabellâ sinuum respondent grad. 16.14'. Declinationis Sirii. [Et hæc nolet obiter Criticus multos in hujus Sideris nomine allucinari: nam illud *Syrium* nominant, quasi à Syriâ, regione universis notâ, diceretur. Argolus in eo-

dem paragrapho jam *Sirium*, & jam *Syrium* appellat. In posthumis Petri Gassendi Operibus corrector fuit verè corruptor, non enim sequi voluit autographum. Græcè scribitur ΣΙΡΙΟΝ, non igitur Latine *Syrium*.] Hic supputandi modus multis placet, & Argolus in *Pandosi pag. 56. ait*. [Hac viâ nos supputavimus omnes Stellarum fixarum declinationes in nostris Ephemeridibus.] Sed facilius, & expeditius potuisset per numeros artificiales, quidquid ipse in contrarium objiciat.

¶ Num. CXX.

Si uti Briggianis Logarithmis placeat, ubi numerum per numerum multiplicabas, ibi Logarithmum Logarithmo conjunges, ut te docebit praxis, si eadem exempla per Logarithmos expediamus.

	Gr. /	Logarithmi.
Cardis ∞ longitudo \mp	4 48	
Latitudo Australis	4 27	
Arcus Tabella	21 29	
Simul	25 56	9.64080
Logarithmus Tabella		9.99364
Summa Logarithmorum		1)9.63444.A
Logarithmus	25 31	9.63425.B
Logarithmus	25 32	9.63451.C
Differentia inter B & C		26
Differentia inter B & A		19

Logarithmus A habet in caractere 19. & abjectâ primâ notâ retinet 9. & cadit inter B, & C possemus secunda negligere, & Sirii declinationem esse grad. 25.32'. asserere. Argolus grad. 25.31'.22''. colligit. Sed his secundis Logarithmi non omnino conveniunt.

Oculi \times longitudo II	4 48	
Latitudo Australis	5 31	
Arcus Tabella	21 29	
Differentia	15 58	9.43946
Logarithmus Tabella		9.99364
Summa Logarithmorum		1)9.43310.A
Logarithmus	15 43	9.43278.B
Logarithmus	15 44	9.43323.C
Differentia inter B & C		45
Differentia inter B & A		32

Logarithmus A, excisâ primâ characteris figurâ,

1104 Caramuelis Trigonom. Astronomica

gurâ, ita, ut ille non sit 19. sed 9. cadit inter B, & C, ut non sit hujus Syderis declinatio grad. 15. 44'. sed grad. 15. 43'. 42".

Sirii longitudo	9	10	
Latitudo Australis	39	30	
Arcus Tabellæ	23	14	
Differentia	16	16	9.44733
Logarithm. Tabellæ			9.99911
Summa Logarith.	16	14	19.44644

Num. CXXI.

Si nostris Logarithmis uti placeat, qui Recurrentes sunt, poteris eodem modo procedere. Quod, ut melius percipias, eadem exempla repōnemus.

Cordis longitudo	4	48	Logarith.
Latitudo Australis	4	27	
Arcus Tabellæ	21	29	
Simul	25	56	0.35920
Logarithmus Tabellæ			0.00636
Summa Log. (Declinatio)	25	32	0.36556
Oculi longitudo	4	48	
Latitudo Australis	5	31	
Arcus Tabellæ	21	29	
Differentia	15	58	0.56054
Logarithmus Tabellæ			0.00636
Summa Log. (Declinatio)	15	44	0.56690
Sirii longitudo	9	10	
Latitudo Australis	39	30	
Arcus Tabellæ	23	14	
Differentia	16	16	0.55267
Logarithmus Tabellæ			0.00089
Summa Log. (Declinatio)	16	14	0.55356

Perfectioniores sunt hi Logarithmi, nam Briggiani posulant, ut à summâ, quæ 19.00000. est auferam 10.00000. Sinum totum, adeoque illam 1 (unitatem) notâ 9 relietâ: at nostri; quia Sinum totum esse 0.00000. nihil supponunt, nihil demunt è Summâ.

Num. CXXII.

Hæc Tabula etiam Soli, & Stellis, aut Planetis, quando non habent latitudinem servire poterit: quando enim nulla est latitudo, tunc sumitur arcus, & simul numerus multiplicandus: sinusque arcus multiplicatur per dictum numerum, & abjectis quinque figuris, residui sinus promittit Declinationem

quæsitam. Pono exemplum. Quæritur Solis declinatio Solis in grad. 13. V. vel Δ constituti. Arcus est grad. 5. 35. cuius Sinus. est 9729. & numerus multiplicandus 92138: in quem ductus sinus constituit numerum, à quo abjectis ultimis quinque notis relinquuntur 8963. quibus respondent in Sinuum Tabellâ grad. 5. 9. declinationis.

ACROASIS III.

De Adscensione rectâ Solis, aut alicujus Stellæ, quæ nullam latitudinem habeat.

Num. CXXIII.

Idem est Adscensionem rectam quærere, quàm quærere, cum quo æquinoctialis puncto Stella Meridianum subeat. Invenitur hoc punctum, circulum per AB. Polos Mundi, & T centrum Stellæ ducendo. Et, quia ille circulus ATB, scindit æquinoctialem in K, hoc punctum quæritur, & hoc ipsum cognoscitur Triangulum CAT resolvendo, & angulum CAT mensurando. Decisionem dat Analogia.

Si nulla fuerit Syderis latitudo, poterit Triangulus IKL considerari, & hic Canon statui. Sicut Sinus totus ad Tangentem distantie Solis, aut Syderis ab æquinoctio proximiori: sic Sinus complementi maxima declinationis ad Tangentem Rectæ Adscensionis quæsitæ.

Hinc erunt hanc Regulam Arithmetici. Tangentem distantie ab æquinoctio proximiori per 91,683. multiplica, à facti quinque ultimis notis absinde, & manebit Tangens Adscensionis quæsitæ.

Hanc autem Briggsius, qui Profluentes Logarithmos invenit. Mesologarithmo distantie ab æquinoctio proximiori adde numerum 9.96229. & à facti notâ charactericâ aufer 10. & Mesologarithmum quæsitæ Adscensionis adquires.

Ego autem, qui delector Refluentibus, & illos ad Tabulam superius reduxi, hanc statuo. Mesologarithmo distantie ab æquinoctio proximiori adde numerum 0.03771. & habebis Mesologarithmum Adscensionis quæsitæ. Vnde, qui Tabulam Rectarum Adscensionum velit construere, sumat Tangentium artificialem Tabulam: singulis addat numerum 0.03771. & habebit Tabulam, quæ singularem Adscensionum Mesologarithmos exhibeat.

Vno

Vno has Regulas illustremus exemplo. Erat \odot in grad. 19.0'. V. & ejus Ascensio recta quærebatur. Et sic Arithmetica communis dubium expedit.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000.A
<i>ad Tangentem grad. 19. V.</i>	34,433.B
<i>Ita numerus (Sinus gr. 62.28')</i>	91,683.C
<i>ad Tangentem grad. 17.31'.</i>	31,569.D

Multiplicat B per C & acquirit numerum, à quo excisis quinque ultimis notis (sic enim dividitur per A) maneat D. Est autem D gr. 17.31'. Mesologarithmus: & tanta est Adscensio recta illius puncti.

Eundem computum sic expeditet Briggs.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.00000.E
<i>ad Mesolog.grad. 19.V.</i>	9.53697.F
<i>Ita numerus: Log.gr. 62.28'.</i>	9.96229.G
<i>Ad Mesolog.grad. 17.31'.</i>	1)9.49926.H

Iungit F, & G, & acquirit 19.49926. H à quo subducit E, primam figuram, notæ charactericæ 19. auferendo. Est autem 9.49926. Mesologarithmus grad. 17.31'. conveniens.

Et eundem nostri Logarithmi casum facilius, & brevius expedit.

<i>Mesologarithmus grad. 19.V.</i>	0.46403.
<i>Numerus (Log.grad. 62.28').</i>	0.03771.
<i>Simul (Mesolog.grad. 17.31').</i>	0.50074.

Cùm hos numeros video nostro sæculo congratulor, cui indulgit Logarithmicam, Artem prodigiosam, Omnipotens.

ACROASIS IV.

De Adscensione recta Syderum habentium latitudinem.

§ Num. CXXIV.

SI sit Stella, Cometa, aut aliquod corpus Cœlestis, & habeat latitudinem, ut ejus Adscensionem rectam cognoscamus, utemur Analogia sequenti.

Vt Antisinnus Declinationis loci, cujus queritur Recta Adscensio, ad Sinum distantia dicti loci à proximiori Solstitio: ita Antisinnus latitudinis ad Sinum arcus æquinoctialis distantis à principio ϖ , aut φ .

Hinc Arithmetici Canonem sequentem deducunt. Sinum distantia syderis à coluro per Antisinnum latitudinis multiplica: factum per

Antisinnum longitudinis divide, & habebis Sinum distantia à ϖ , vel φ principio.

Hanc autem, qui per logarithmos procedunt. Logarithmum distantia Syderis à Coluro, & Antilogarithmum latitudinis junge: à summâ longitudinis Antilogarithmum excide, & retinebis distantia à ϖ , vel φ principio logarithmum. Et hanc Regulam, tam, qui Fluentibus, quàm, qui Resluentibus utuntur Logarithmis observant.

Vt Regula dilucidatur, aliquod exemplum proponatur. Die tali observata fuit φ in gr. 20.0'. II cum latitudine Meridionali grad. 4.0'. Por-ò grad. 20.0'. II distat à Solstitio ϖ gradibus 10.0'. cujus Sinus est 17,365. Et ejusdem puncti affecti latitudine Merid. gr.4. Declinatio est grad. 19.9'. cujus Antisinnus est grad.70.51'. hoc est, 94,466. antisinnus latitudinis est 99,766. Et hi numeri sic debent coordinari.

<i>Vt Antisinn. Declin.</i>	94,466.I
<i>ad sinum distantia à Solsti.</i>	17,365.K
<i>Ita Antisinnus Latitud.</i>	99,766.L
<i>Ad Sinum grad. 10.34'.</i>	18,339.M

Multiplicatur K per L, & factum dividitur per I, & relinquitur M. Sinus gr.10.34'. qui distantiam Veneris ab initio ϖ metitur. Hoc initium distat ab æquinoctio Verno grad. 90. & ablatis grad.10.34'. manet Adscensio recta φ grad.79.26'.

Idem Computus per Logarithmos expeditur, si procedas hoc modo.

	Fluentes.	Resluent.
<i>Vt Antilog. Declin.</i>	9.97528	N 0.02472.
<i>Ad Log. dist. à Solsti.</i>	9.23967	O 0.76033.
<i>Ita Antilog. Latitud.</i>	9.99894	P 0.00106.
<i>Ad quid?</i>	19.23861	Q 0.76139.
<i>Ad Log.gr. 10.34'.</i>	9.26333	R 0.73667.

Iunguntur O, & P, & generant Q, à quo subducto N manet R.

Et, ne sit allucinationi alicui occasio, adnotato, Adscensiones rectas ab æquinoctio verno (Arietis initio) numerari: & horum computum conclusiones (nempe M, & R) exhibere à Solstitio distantiam: scilicet in V, φ , & II, à 90. gradibus auferendam: in ϖ , φ , & φ , 90. gradibus addendam: in ϖ , φ , & φ , à 270. gradibus auferendam: & tandem in φ , φ , & X, eisdem 270. gradibus addendam.

Tt Vc

Vt acutus sis, & non allucinis desidero, quoniam, etiam docti, in tris huiusmodi fuerunt allucinati, nam, & ipse Argolus, licet diligentissimus, fuerat distractus, cum in *Pandosi* cap. 24. pag. 63. scripsit. *Sciendum, quod, si locus, cuius queritur recta Adscensio, fuerit à principio V usque ad grad. 15. 8. tunc numerandum est à principio V, &c.* quoniam prima consequentia (nempe M, aut R) semper numerat à Solstitio: & secunda semper ab Æquinoctio.

ACROASIS V.

De Differentiâ Adscensionali.

§) Num. CXXV.

SI circulus AHB sit Meridianus, & ALB Horizon, erimus in Sphæra rectâ, quam vocant: habebimus utrumque Mundi Polum, (Septentrionalem, & Meridionalem) in Horizonte, Solemque, & omnes Stellâs ascendere rectâ videbimus. Ibi eodem modo Stellâs horizontem, & Meridianum subeunt. Cæterum, si Horizon fuerit NLP Stellâs, quæ rectâ per Meridianum AHB transeunt, Horizonem NLP oblique scident.

Differentia Adscensionalis vocatur arcus, quem dat Sphæra rectâ, & oblique differentia, nam, si ALB sit Horizon rectus, & NLP obliquus, tunc MV in Tropico \odot , & QS in Tropico \odot , erit adscensionalis differentia: ab V ad \odot in reg. onibus Septentrionalibus semper addendam: & à \odot ad V, auferendam. In regionibus autem Meridionalibus, ab Æquinoctiali ad Polum Australem numerando, quia aliter inclinatur Sphæra, adscensionalis ab V ad \odot auferetur: & à \odot ad V semper addetur Differentia. Er quidem in Schemate \odot iniens \odot , ascendit rectâ in v, oblique in M: & differentia adscensionalis est MV addenda, nam est supra Horizontem NLP. Cæterum \odot iniens \odot , ascendit rectâ in q, oblique in s: & differentia adscensionalis est QS auferenda, quoniam sub Horizontem cadit.

Hinc patet in Europâ, Asiâ, & in omnibus Mundi regionibus ab Æquatore ad Septentrionem constitutis, Solem ab V ad \odot plus quam 12. horis illuminare, & à \odot ad V contrâ. Nam \odot in \odot o: itur ab M, & tempus semidivium ab M in H numeratur: unde, si angulus AN (alutudo Poli) sit gradum 49. \odot mane horâ 4. o'. erit in M: horâ 6. o'. in V:

meridie in H: horâ 6. o'. vespertinâ in v, & horâ 8. o'. occiderit in M. Ar \odot in \odot , hyemalem Solstitium subiens horâ 6. o'. maritima erit in Q infra horizontem larens: horâ 8. o'. orietur per S: meridie culminabit in R, & vespere, horâ 4. o'. subit occasum in s. Vnde tamen: si à Q ad R sint 6. horæ: ab s ortu, ad R meridiem (ab horâ 8. 1'. ad 12. erunt 4. solummodo.

Ex Differentiâ adscensionali Ortiva Amplitudo colligitur: nam in Rectangulo LVML, aut etiam in LQSL. Solis Declinatio est LV, aut LQ: Differentia adscensionalis VM, aut QS: & Amplitudo ortiva LM, aut LS. Ergo, qui Triangulum LVML, aut LQSL sciat resolvere, Differentias adscensionales (VM, aut QS) & Amplitudines ortivas (LM, aut LS) sciet metiri.

Sed, qualis est iste Triangulus? non est rectilineus, quoniam meritor arcus: non est sphæricus, quoniam linea VM (aut SQ) non sunt segmenta à circulo maiori sumpta. Interim AB Mundi axem esse plano parallelum suppose; & omnes has lineas in illud perpendiculariter cadere, & me sequere.

Potè in Triangulo LVML (nam alter LQSL, & quicumque alius eodem modo resolvetur) unica linea LV, Solis declinatio, & omnes anguli sunt noti: nam VLM est altitudo Poli gr. 49. LVM est rectus: & VML grad. 41. Sinus maximæ declinationis Solis grad. 23. 32. est 39,928. cui debetur Logarithmus 9,60128. Vnde hæc poterit Analogia formari.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.00000.S
<i>ad Tangentem gr. 49.</i>	10.06084.T
<i>Ita linea LV gr. 23.32'.</i>	9.60128.V
<i>ad quam?</i>	19.66212.X
<i>Ad umbram VM</i>	9.66212.Y

Tunc iterum, ut Parallelus ad proprium Radium mensuretur.

<i>Vt Antif. grad. 23.32'.</i>	9.96229.Z
<i>ad umbram VM</i>	9.66212.Y
<i>Ita Sinus totus</i>	10.00000.Æ
<i>ad quam?</i>	19.66212.Æ
<i>Ad lineam veram VM.</i>	9.69983.W

Logarithmus autem W. in gradibus proprio correspondentibus dat verum arcum VM gr. 30.4'. hoc est, in tempore horarum 2. o'. 16'.

Ar-

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1107

Argolus ponit hor. 2.0'. Läsbergius hor. 2.1'.

Bis debuisti facere Analogiam semel, ut umbram, & postea, ut lineæ v m veritatem acquireret. Umbra profectò metiebatur lineam v m in gradibus æquinoctialis, & Veritas in gradibus sui Paralleli.

Potlemus brevius, per unicam Analogiam computum expedire, dicendo.

Vt Sinus totus ad Tangentem Altitudinis Poli; Ita Tangens Declinationis Syderis ad Sinum differentie adscensionalis.

Debuimus Analogiam inire bis, quia Sinum, & non Tangentem Declinationis usurpavimus. Considera sequentes numeros.

<i>Vt Sinus totus</i>	10.00000.
<i>ad Tangent. gr. 49.</i>	10.06084.
<i>Ita declin. Tangens</i>	<u>9.63899.</u>
<i>ad quam ?</i>	19.69983.
<i>Ad Sinum VM.</i>	9.69983.

Numerum igitur quem antè habemus, & tamen non nisi unicam resolvimus Analogiam.

Romani Poli altitudo ab aliquibus ponitur grad. 42. ab aliis in nor. Erasmus in Aree ultra Romam, quæ verè observabat Polum alium grad. 42. Sol erat in 20. ♋. cum declinatione gr. 14. 52'. & Differentia adscensionalis inquirebatur. Respondebatque similis Analogia.

		<i>Logarith.</i>
<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	10.00000.
<i>ad Tang. grad. 42.</i>	90,040	9.95444.
<i>Ita Tang. Declin.</i>	26,546	<u>9.42399.</u>
<i>ad quam ?</i>		19.37843.
<i>Ad Sinum VM gr. 13.50'.</i>	23,902	9.37843.

Numeri habent quatuor lineas, ex quibus secunda ducta in tertiam facit numerum, qui divisus per primam (vel quinque notis ultimis privatus) dat lineam quartam, Sinum graduum 13.49'. 45''.

Logarithmi autem habent quinque lineas, ex quibus secunda, & tertia simul faciunt quartam, à quâ, si excisis fuerit prima, manet quinta, quæ est gradus 13.49'. 45''. Logarithmus.

Varadium Vngariæ suspicit Polum gradibus 48.3'. elevatum, & habet palatia rustica sub grad. 48.0. Erat Sol in grad. 27. ♋. cum Declinat. grad. 19.33'. Sed quantum habebat.

Differentiam adscensionalem? Dabit Computus.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	10.00000.
<i>ad Tang. grad. 48.</i>	111,061	10.04556.
<i>Ita Tangent. Declinat.</i>	35,510	<u>9.55035.</u>
<i>ad Sin. VM gr. 23.14.</i>	39,438	10.59591.

Et dat Conclusio, si velimus ad secundam descendere, grad. 23. 13'. 44''.

¶ Num. CXXXVI.

Adsensio obliqua est, quæ resultat ex Adscensione rectâ, & additâ, aut ablata (prout Methodus, & Regula jubeat) adscensionali differentiâ: ☉ enim in Solstitio æstivo cum 90. æquinoctialis gradu Horizontem rectum, & Meridianum transit. At verò in grad. 49. elevatione duabus horis oritur citius, quam æquinoctialis nonagesimus gradus. Hac ergo lege gubernaberis.

Adscensioni rectæ adscensionalem Differentiam ab Y ad ♄ auferes, & à ♄ ad Y addes, & obliquam Adscensionem adquies.

Sic in casu posito. Adscensio recta Solis incuntis Cancrum erat gr. 90. Differentia adscensionalis auferenda grad. 30.4'. Ergo Adscensio obliqua erit grad. 59.56'.

Sed quanta erit Venetiis Solis in 15. grad. ♋. constituti obliqua Adscensio? Veneri Polielatio est grad. 45. Sol in tali puncto grad. 16. 24'. declinat. Adscensio recta dat grad. 137.29'. Differentia Adscensionalis auferenda grad. 17.7'. Erit igitur Adscensio obliqua grad. 120.22'.

Erat ibidem Sol in grad. 20. ♋. Sed cum quo tunc gradu æquinoctialis oriebatur? Respondeo tunc Solis declinationem fuisse gr. 17.48. Adscensionem rectam 227.32'. & Differentiam adscensionalem grad. 18.44'. Hos duos ultimos arcus conjungo, & gr. 246.16'. adquiro. Et assero Solem tunc cum hoc æquinoctialis gradu oriri.

ACROASIS VI.
De Amplitudine ortivâ.

¶ Num. CXXXVII.

Ortus, & Occasus æquinoctialis est in L, & inde numeratur amplitudo ortiva; nam Solis existentis in ♊ amplitudo ortiva, est LM, & Solis existentis in ♏ est IS. Sicut datur Amplitudo ortiva, datur etiam occi-

T t 2 duas;

dua; ipsi æqualis; fixa enim Sydera, tam in Ortū, quā in Occasū eandem amplitudinem habent.

Argolus in *Pandolfi* cap. 26. pag. 137. sic inquit. *Quantitas hujus Amplitudinis, & distantia Ortū, vel Occasū, non nisi per Triangula colligi potest, si Instrumentis uti non intendimus, qua non earent multis erroribus, & imperfectionibus. Exactissime autem hoc modo indagatur.* Vbi Argolus, vel loquitur de omnibus Instrumentis, vel de malis. De malis non est cur agat quoniam malis non utimur, ut Stellas metiamur. Ergo agit de bonis, & si hæc non sufficiant, quia habent errores, & imperfectionibus, nec sufficit exactissimus calculus. Quod manifestè ostendo, quoniam in Astronomicis Trigonometria exactissima Observationes habitas instrumentis supponit. Dico interim Amplitudinem, tam Ortivam, quā Occiduum Instrumentis observari non posse. Et addo eandem ab Observationibus per Instrumenta factis colligi posse.

Profecto Amplitudinem immediatè per Instrumenta observari non posse demonstrat Stellarum Refractio, varia, & inconstans, prout vapores apud Horizontem crassiores sint, aut minus crassi. Alia est amplitudo ortiva vera, alia visa. Quoniam, quando Sol est in Tropico ϖ , Amplitudo vera, ab omni refractione præcisè, est LM, & tamen, si in linea N&. Refractio contingat, Sol existens in z conspicietur in x , & ortiva Amplitudo non erit LM, sed LX. Quando autem Sol est in Tropico ϑ , si nullæ refractiones essent, deberet ab s exoriri: & ortiva Amplitudo esset LS. Cæterum, quia linea Refractionis est m&, quando Sol est in a conspicietur in o , & ideo Amplitudo ortiva contrahitur, ut non sit LS, sed LO. Et, si adhuc crassiores sint vapores, ita, ut Sydera à lineâ z æ frangantur, tunc Sol existens in p conspicietur in Δ , & Amplitudo, ortiva erit LD.

Hinc patet in nostrâ Europâ, & Asiâ, ab γ ad ϖ Amplitudines visas esse majores veris: à ϖ ad γ minores.

Porro Amplitudo non observatur, sed colligitur, & quanta sit Refractio manifestat. Sic procedo. Solis, aut Stellæ meridianæ elevationem observo: puta PH. Inde veram,

Amplitudinem colligo: nam, si Sol peragat parallelum HV debet oriri in M, & habere Amplitudinem LM. At ortus fuit in γ , ergo, quando visus fuit in γ , ipse erat in e . Ergo Triangulus MYE, quantitatem Refractionis metitur. Nam linea YM est nota, est enim inter veram, & visam. Amplitudinem differentia; angulus MYE, est rectus, angulus YME, est æqualis æquinoctialis altitudini: & angulus YEM, est æqualis altitudini Poli: Ergo, quanta sit linea YE ignorari non poterit.

Profecto linea LM (Amplitudo ortiva) multis modis cognoscatur, hic autem videtur facillimus.

Vt Sinus totus ad Secantem altitudinis Poli, ita Sinus Declinationis ad sinum Amplitudinis Ortivæ.

Pono exemplum. Apud Romam in altitudine grad. 42. cujus Secans est partic. 134,563. erecta fuerat arx: observavimus ibi Solem gradibus 14,524, (seu partic. 25,657.) ab æquinoctiali declinantem, & esse in gr. 20. Ω collegimus. Et discurrebamus sic.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	10,00000.
<i>ad Secantem gr. 42.</i>	134,563	10,12893.
<i>Ita Sin. Decl. g. 14,524.</i>	25,657	9,40921.
<i>ad Ampl. ort. g. 19,461.</i>	33,826	19,53814.

Dat autem Conclusio grad. 19. 46'. 12". sed secunda negliguntur in computu.

Syderibus æqualem habentibus declinationem in Boream, aut in Aquilonem, Amplitudines æquales sunt.

In Sphærâ rectâ æquales sunt Amplitudines veræ, & visæ, nam Refractio non auget, aut minuit Amplitudinem. Ibidem Amplitudo coincidit cum Declinatione.

ACROASIS VII.

De Azimuthis, & Almicanarathis.

¶ Num. CXXXVIII.

SVMMA gloriæ est Arabibus Astronomiam & Astrologiam promovisse: quod nomina linearum demonstrant, nam Arabica sunt, & ab aliis linguis recipiuntur. Carent Græci, Latini, & alii omnes vocabulis, quibus expriment Circulos, qui in superficie globi considerantur: inter quos sunt à nobis impræsentiarum exponendi, qui Almicanarathii, & Azimuthi à Saracenis (aut etiam à nobis Saraceno nomine) indignantur.

Con-

Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1109

Lamin. 29. Figur. 13.

Consideratur Circulus Horizontalis B C D in gradus, minuta, &c. divisus: & à puncto verticis A (Arabici *Zenith*) in oppositum punctum (Arabice *Nardir*) ducantur maximi Circuli, qui per Horizontis divisiones pertranseant, & hi *Azimuthi* nominantur.

Almicantarathis, sunt circuli minores, ipsi Horizonti paralleli, qui altitudines Stellarum definiunt.

¶ Num. CXXIX.

VT Azimuthum invenias Altitudinem, Stellæ, ejusdemq; Declinationem. Poli, nec non æquinoctialis altitudinem sumas.

Sinus prope Romam sub altitudine Poli grad. 42. & ipso Solstitii puncto horâ tertiâ pomeridianâ observetur Altitudo ☉ grad. 48. 30'. & Azimuthum inquiratur. Et Operatio instituetur hoc modo.

	Gr. /	Sinus.	Logarithmi.		Inventum
			Elementes.	Refluentes.	
Altitudo Æquatoris A	48 0				
Altitudo Solis B	48 30				
Summa AB	96 30	111,320			Primum.
Differentia AB	30	5873			
Sinuum differentia		110,447			
Semissis differentia		55,223			Secundum.
Inventorum I. & II. differentia		56,097			Tertium.
Declinatio Solis	23 32'	39,928			
Differentia hujus, & Invent. III.		16,169			Quartum.
Sicut Inventum II. ad Sinum totum		55,223	9.74229	0.25771	
Ita Inventum IV.		100,000	10.00000		
		16,169	9.20900	0.79100	
			19.20900		
Ad Sinum Azimuthi 17 1' 28''		29,279	9.46671	0.53329	

Sinus autem 29.279. dat 17.1'. 28''.

Azimuthorum numeratio arbitraria res est: illa communiter à meridie, & à septentrione numeramus.

¶ Num. CXXX. Lam. 29. Fig. 14.

Regulam hanc tradit Argolus in Pandosii cap. 16. pag. 138. Sed, quando jubet altitudinem Stellæ ab Æquatoris altitudine excidi, illam æquatore esse altiore supponit. Quid autem, si fuerit humilior? Debemus dare Regulam generalem. In præsentî figurâ, AB est horizon; E vertex (zenith) & (M nardir) DN axis Mundi: cujus inclinatio DSA numeret 49. gr. sit præterea HSK æquinoctialis: GI, & FL Tropici. Sit Sol in Tropico Capricorni, & distet Sol à meridiano duabus horis, quas metitur angulus C D F: & elevetur supra horizontem arcu C O grad. 12. 33.

His positis, assero in Triangulo EDOE, angulum EDO esse grad. 30': lineam DE esse Verticis, & Poli distantiam: & lineam OE esse complementum altitudinis, gr. 77. 27': lineam autem DO esse grad. 113. 32'.

¶ Num. CXXXI.

Determinare Almicantaratum, in quo Sol, aut Stella resplendet, & ejus distantiam à Vertice, aut elevationem supra horizontem definire. Et hoc fit, vel in ipso meridie: aut in aliâ horâ, aut in alio azimutho.

Si Solis, aut Stellæ meridiana altitudo inquiratur, debent æquinoctialis altitudo, & Solis, aut Stellæ Declinatio necessariò præsciri. Et hæc, si Borea fuerit alteri addita, & si Austrina, ab alterâ sublata, dant altitudinem corporis ætherici fixitatem. Vnum, aut alterum exemplum pono.

Vraniburgi est elevatio Poli grad. 55. 54. (tantam in Pandosio cap. 27. pag. 153. statuit Argolus) & quanta sit ibi Solis distantia à vertice in ipso Solstitio, me interrogas. Rem citò expedito.

Poli

1110 Caramuelis Trigonom. Astronomica

<i>Poli Altitudo</i>	grad.	55 54'
<i>Distantia Aequatoris à vertice</i>		55 54
<i>Altitudo Aequatoris</i>		34 6.C
<i>Maxima Solis Declinatio</i>		23 32.D
<i>Summa CD (Altit. ☉ in ☐)</i>		57 38
<i>Differ. CD (Altit. ☉ in ☐)</i>		10 34

Profecto Sol in gr. t 5.8', & ∞ , nec-non Ω & ∞ grad. 16.24'. ab æquinoctiali declinat: quam ergo habebit Altitudinem Constanti-nopoli.

<i>Poli altitudo</i>	gr.	43 5'
<i>Aequatoris altitudo</i>		46 55.N
<i>Solis declinatio</i>		16 24.O
<i>Summa NO (altit. ☉ in ☐ & Ω)</i>		63 19
<i>Differ. NO (altit. ☉ in ☐ & ∞)</i>		30 31

Cor Ω (quod ab aliis *Regulus*, aut etiam *Bafiliscus* vocatur) habet declinationem Borea-lem grad. 13.42'. Sydera Madriti in Hispaniâ observamus: quantam ergo illud habebit alti-tudinem, quando per Meridianum transit.

<i>Poli altitudo</i>		40 45'
<i>Aequatoris altitudo</i>		49 15.P
<i>Syderis Declinatio Boreal</i>		13 42.Q
<i>Summa PQ (altit. Cordis Ω)</i>		62 57

Spica π , quam *Arifiam* Latini, & *Azimech* Arabes nominant, per grad.9.14'. in patrem Australem declinat. Quantam itaque habebit altitudinem, cum subit Meridianum Herbi-poli?

<i>Altitudo Poli</i>	gr.	49 58'
<i>Altitudo Aequatoris</i>		40 2.R
<i>Stella Declinatio Austr.</i>		9 14.T
<i>Differ. RT (altit. Spica π)</i>		30 48

Et hanc inire viam poterit, qui Solis, aut Stellarum voluerit ad Tabulam Altitudines Mèridianas reducere.

Sed quid, si Sol, aut Stella sit extra Meri-dianum? Quo modo ejus supra Horizonem altitudinem definire poterimus?

Si in præfenti Figurâ Stella, cujus altitu-do quaeritur, sit O, tunc D erit Polus Mun-di: E vertex: arcus DE, verticis à Polo di-stantia. Ergo in Triangulo D E O D duæ li-neæ, & angulus comprehensus cognoscuntur: quoniam angulus ODE ex horâ, & arcus

DO ex declinatione colligitur. Ergo per do-ctrinam superius traditam cætera inveniri de-bebunt.

Vt facilitati consulatur, inquiri prius po-terit Solis, aut Stellæ altitudo horâ vj. ante, vel post meridiem (nam hujus horæ circulus Meridianum in Polis ad angulos rectos in-tersecat) & hinc postea ad aliarum horarum cognitionem venire.

Sumus sub Altitudine Poli grad. 42. Sol ingreditur ∞ : inquiris-que, quantam horâ sextâ ante, vel post Meridiem altitudinem sit habiturus? Respondent subsequentes Num-meri.

<i>Altit. Poli</i>	gr. 42	0'	0''	Sinus.	Inven.
<i>Altit. Aequat.</i>	48	0	0.C		
<i>Declin. Solis</i>	23	31	30.D		
<i>C & D simul</i>	71	31	30	94,847	I.
<i>Diff. CD</i>	24	28	30	41,430	
<i>Sinum summa</i>				136,277	
<i>Dimidium summa</i>				68,138	II.
<i>Differentia Inventorum</i>				26,709	III.

Sinus autem 26,709. in Tabulâ responder gradibus 15.29'.26''. (Nec hos numeros er-roris arguas, quia Philippus Lansbergius in altitud. Poli grad.42. ponit grad.15.26'. in al-titud. Poli grad.45. ponit grad.16.29'. diffe-rentiæ, quæ interiacet ad grad. t. 13'. (seu mi-nuta 73) adscendit, quorum quarta pars (18' 15'') addita, jubet, ut Sol horâ sextâ sub altitudine Poli graduum 42. gradib. 15.34'. 15''. attollatur. Non inquam, hinc errorem arguas: nam in illis Lansbergius Tabulis aliam sphæræ ponit obliquitatem: nam ibi etiam istos adsumit numeros

<i>Altitudo Poli</i>	gr.	41 0
<i>Distantia Aequatoris à vertice</i>		41 0
<i>Distant. merid. ☉ in ☐ à vertice</i>		17 20
<i>Diff. (Maxima Solis Declinatio)</i>		23 40

Ergo illæ Tabulæ ad sphæræ obliquitatem grad. 23.40'. quæ inter grad. 23.29'. & grad. 23.51'. sunt computatæ. Quod, quia multi non advertunt, in errorem labuntur. Sed, & alibi gr. 23.30': grad. 23.41': & gr. 23.52': usurpavit Lansbergius. J

§ Num. CXXXII.

Progrediamur ulterius, & ex inventis Al-titudinem Solis horâ III. post Meridiem, seu horâ

Lineas & Angulos in Coelis metiens. 1111

horâ IX. matutinâ inferamus. [Horâ 3. sunt gradus 45. & habent finem 70,711.] Analogiam igitur methodo debitâ instituiamus.

<i>Sicut finis totus</i>	100,000	A
<i>ad antisfinum horâ III.</i>	70,711	B
<i>Ita Inventum II.</i>	68,138	C
<i>ad Inventum IV.</i>	48,181	D
<i>Inventum III.</i>	26,709	E
<i>Hæc duo simul</i>	74,890	F
<i>Eorundem diff. r.</i>	26,472	G

Porro, si A dat B, tunc C dabit D. *Et E Inventum tertium additum ipsi D producit F finem altitudinis Solis existentis in Tropico ☉. Sanè D & E simul sumptæ, sunt F 74,890. & dant grad. 48.29'.45": Argolus ponit 74,889. grad 48.27'. sed in utroque numero est error eulus. *Et E Inventum tertium ablatum ab ipso D relinquit G 21,472. grad. 12.24'. In Argolo legitur 22,472: & est non Authoris, sed Typographi hic error: nam, si Author finem 22,472. scripsisset, non posuisset grad. 12.24'. sed 12.59'.

Sicut horam IX. & III. sic quæcumque alium invenire possemus: modò autem uberioris doctrinæ gratiâ horam VIII. & IV. inquiremus.

<i>Vt finis totus</i>	100,000	H
<i>ad antisfinum horâ IV.</i>	50,000	I
<i>Ita Inventum II.</i>	68,138	K
<i>ad Inventum IV.</i>	34,069	L
<i>Inventum III.</i>	26,709	M
<i>Hæc duo simul</i>	60,778	N
<i>Eorundem differentia</i>	7,360	O

Quia H dedit I, ideò K dedit L. Si huic L addatur M (Inventum III.) dabit N finem grad. 37.25.45. & tanta erit horâ IV. altitudo Solis existentis in ☉. Si autem M auferatur ab L, manebit O grad. 4.13'.15". & tanta erit eadè horâ altitudo Solis existentis in ☉.

Considera bene præmissos numeros. Prima linea [sinus totus] & tertia [Inventum II.] & quinta [Inventum III.] semper manent. Mutatur secunda, & ex ejus mutatione, quartæ, sextæ, & septimæ alteratio dependet. Vt autem scias, qualiter secundam lineam debeas successivè mutare, has subijcio.

Horâ	Grad.	Antisfinus.
I.	15	96,493
II.	30	86,603
III.	45	70,711
IV.	60	50,000
V.	75	25,882

Hæc viâ, & methodo possunt Tabulæ illæ construi, quæ altitudines Solis ad singulas horas, aut etiam horarum semisses, aut quadrantes metiuntur.

ACROASIS VIII. De Lunæ Latitudine.

¶ Num. CXXXIII.

Magnâ Deus providentiâ jussit, ut ☾, hinc, inde, ab Eclipticâ abiret, aliàs enim duabus Eclipsibus singulis mensibus Mundum terreretur: cùm non omnia Novilunia, & Plenilunia sunt Eclipticæ, quia ☾ latitudinem habet.

Tota antiquitas credidit, Lunaribus Polos esse immobiles, & 5. grad. à Polis Zodiaci distare: at vidit Tycho antiquam hypotheseos non exhibere latitudines quas observamus hodie; & ideò Polos Orbis Lunæ libavit: idem etiam perceperat Lansbergius, sed alio modo medicinam adhibuit. Interim quotquot de hac materiâ scripserunt, ediderunt *Latitudinum Lunarum Tabulas*, quas summâ facilitate exhibet Logarithmica. Positâ enim maximâ latitudine Lunæ grad. 5. (nam, & huic possunt prosthaphæreses addi) sic Tabulæ formari possent.

Canon. *Sumantur singulorum graduum Logarithmi, & seorsim in Tabulâ scribantur. Singulis addatur numerus 8.94030. A summa charactericâ auferatur 10. & erit facta Latitudinum Tabula.*

Pono exemplum. Distat nunc ☾ à ☉ gradibus 44.18'. quam Latitudinem habet?

<i>Grad. 44.18'. Logarith.</i>	9.84411.
<i>Numerus addendus</i>	8.94030.
<i>Summa utriusque</i>	1) 8.78441.

Aut facilius, & melius. A *singulis communis Tabulæ Logarithmis aufer numerû 1.05970. & perfeceris Lunarum Latitudinum Tabulam.* Et patet ex eodem exemplo.

Grad.

112 Caramuelis Trigonom. Astronomica

Grad. 44. 18'. *Logarith.* 9.84411.
Numerus *anferendus* 1.05970.
Differentia utriusque 8.78441.

Est autem latitudo Lunæ grad. 3. 29'.

ACROASIS IX. De Planetarum Latitudine.

¶ Num. CXXXIV.

Prius scire debet Astronomus quantum singuli ab Eclipticâ deviant, suspecti à Sole, & postea quantum à Terrâ distantiam Latitudo, quæ respectu Solis est tanta, rit major, aut minor, si Planeta proximior, aut remotior sit Terræ quam Soli. Planetarum Orbes habent polos distantes à Polis Zodiaci: & constantem, ut vult Lansbergius loxiam, seu inclinationem manuteneant, videlicet.

Orbis	Grad.	Numerus addendus	Numerus anferend.
Saturni	2 31'	8.64256	1.35744
Jovis	1 20	8.36678	1.63322
Martis	1 50	8.50504	1.49496
Solis	0 0	0.00000	0.00000
Veneris	3 30	8.78568	1.21432
Mercurii	6 16	9.03805	0.96195
Lunæ	5 0	8.94030	1.05970

De Lunâ jam dixi. Inclinatione ejus Orbis à prosthaphæresi, seu æquatione præscindendo, est grad. 5. 0'. Sit, non sit id non quaritur modò: sed, si ponatur, quanta sit, quomodo debeat latitudinum Tabula conformari.

Solem nullam habere latitudinem, universi supponunt: ab omnibus Ioannes Hodierna, ab it, & per latitudinem Solis satisfacit veterum Observationibus. Mutatur Tropicorum distantia; quia Sol jam Boream, jam in Austrium latitudinem habent: & nodi Solis tam tardè moventur, quam postulat Zodiaci obliquitas. Dabo in Tomo Astronomico cuiusum ejus de latitudine Solis Syntagma; & Notis aliquibus dilucidabo.

Aliorum Planetarum latitudines, respectu Solis (hoc est, quante ab oculo in Sole positò conspicerentur) dat hic Canon.

Sume Planetæ à nodo proximiori distantiam, & numerum addendum adijunge: & quia in summa nota characterica erit major 10. aufer

primam figuram 1. & secundam relinque: & latitudinis quasita Logarithmum habebis.

Hic Canon Logarithmis Procurantibus servit: & exemplis sequentibus dilucidatur.

	Gr.	Addendo.	Anferendo.
Locus 7	10 0	9.23967	9.23967
Numerus		8.64256	1.35744
Latitudo	0 26	1) 7.88223	7.88223
Locus 4	20 0	9.53405	9.53405
Numerus		8.36678	1.63322
Latitudo	0 27	1) 7.90083	7.90083
Locus 6	30 0	9.69897	9.69897
Numerus		8.50504	1.49496
Latitudo	0 58	1) 8.20401	8.20401
Locus 2	40 0	9.80807	9.80807
Numerus		8.78568	1.21432
Latitudo	2 15	1) 8.59375	8.59375
Locus 8	50 0	9.88425	9.88425
Numerus		9.03805	0.96195
Latitudo	4 48	1) 8.92230	8.92230

Saturnum gradibus 10. à nodo distare supponimus. Huic loco competit Log. 9.23967. Addo 8.64256. & adquire 17.88223. A Charactericâ 17. aufero primam figuram; & manent 7.88223. Et, quia hic Logarithmus gradibus 0.26. correspondet: tantam esse in illo loco latitudinem Saturni à Sole conspecti pronuncio.

Et eodem modo in indagandâ latitudine aliorum Planetarum procedo.

Número addendo usus sum, sed facilius erit operatio, si auferendus numerus adsumatur. Sit Canon.

Nota Planeta à nodo proximiori distantiam: & ab eisdem Logarithmo numerum anferendum excide, manebitque latitudinis quasita Logarithmus.

Hic Canon eundem numerum exhibet, ac præcedens, sed videtur facilius. Sed tamen, nota utrumque numerum, & Canonem esse Briggsianis Logarithmis accommodatum: nam, qui vii Neperianis velleret, deberet doctrinam, & numeros paululum alterare.



ACROASIS

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1113

ACROASIS X.

De Planetarum Reductione ad Eclipticam.

¶ Nem. CXXXV.

QUOT invenire Solis Declinationes sciat, etiam Planetarum determinare Latitudinem: conoverit quoniam, ut vidimus, Canones, aut coincidunt, aut simillimi sunt.

Vnde etiam, qui rectas Solis Adscensionis describere didicerit, etiam Planetas ad Eclipticam reducere noverit. Quoniam nihil aliud Adscensio recta est, quàm Eclipticæ ad æquinoctialium Reductio.

Qui interrogat, quæ sit Adscensio recta, Solis existens in grad. 20.8, verbi gratiâ; interrogat, in quodnam æquinoctialis punctum caderet Perpendicularum, quod à Solis centro in æquinoctialem d. mitteretur.

Ac propterâ, qui inquit, quomodo ex gr. ad Eclipticam sit reducendû, modum discere vult, quo à Lunæ centro perpendicularum demittat, quod Eclipticam ad angulos rectos intersectet. Tunc enim formatur Triangulus, cuius acutissimus angulus (puta grad. 5.33.) à Viâ Lunæ, & Eclipticâ in nodo (Ω vel ☿, si firmatur: & alii duo formantur ab arcu latitudinis, quæ Lunæ longitudinem terminat, & Eclipticam semper ad angulos rectos incidit. Sit itaq; hæc generalis Regula.

Ut Sinus totus ad Tangentem distans a Planeta à proximiori nodo: sic maxima latitudinis Antifinus ad Tangentem puncti illius Eclipticæ, ad quod Planeta est reducendus.

Reducamus Lunam in particularitatem eodem cæteri Planetæ modo reducuntur.

Constituatur ☿ in gradu 45. à Ω, ubi maxima esse debet Reductionis æquatio, & præscindendo à variationis Latitudinis angulum, quo Viâ Lunæ Eclipticam scindit esse grad. 5.33. supponamus: & primo pro Realibus numeris proponamus hanc Regulam.

Pro Realibus numeris inquam: quia, si semel scias, quoniam debemus Realibus, quod debemus Artificialibus uti, ignorare non poteris, nam Multiplicatio in Additionem, & Divisio in Subtractionem transit. Igitur Generalis sit Regula.

Numerum 99,619. per Tangentem distantia à proximiori nodo multiplica, à facto aufer quinque ultimas notas, & habebis Tangentem puncti illius, ad quod est ☿ reducenda.

Tangens gradûs 45. est 100,000. Ergo

factâ multiplicatione, habebis numerum 9,961,900,000. & quinque notis ultimis excisis, manet numerus 99,619. qui est Tangens grad. 44.53'.26". unde æquatio erit gr. 0.6'.34". Et Läsbergius bene ponit gr. 0.7. quoties enim secundis, plura sunt, quàm 30. pro integro minuto sumantur.

Et hinc per accedens hanc Regulam curiosum deduco. *In omni Rectangulo Sphærico, si sit grad. 45. Hypotenusâ, & cognoscatur angulus adjacentis, huius anguli Antifinus erit Tangens alterius lateris eidem angulo adjacentis.* Ergo in Sole Antifinus maximæ Declinationis est Tangens Adscensionis rectæ grad. 45. & maximam æquationem determinat. Solis maxima Declinatio Tychoni est gr. 23. 31'. 30". cuius Antifinus est 91,688. qui est Tangens grad. 42.31'. Et hoc ipsum punctum in Pandofo pag. 82. ad signat Argolus, qui Hypothesi Tychonis utitur.

Et quia hic multiplicare, & postea dividere iuberis, volo aliquid à iungere, ut consilium calculi facilitati.

Quotiescumque in Proportionalitate primus numerus est Sinus totus, hoc est, 100,000. debet fieri per illum divisio: & sit h. c. si quinque ultima lineæ auferantur à facto.

At fuit à scribuntur, & colliguntur notæ, quæ sunt delendæ. Ergo iuvaberis, si Regulam habeas, quæ te doceat, quas notas non colligere debeas. Docceberis, si me respicias operantem.

Petit aliquis, ut designem, quem locum habeat in Ecliptica Luna, cùm grad. 29.3'. à Ω abest. Tangens huius puncti est 55,545. & Antifinus latitudinis Lunæ 99,619. Hanc ergo numerum per alterum multiplicemus.

Abacus.		
1	99.619. A	C
2	199.238	5 498095
4	398.476	5 498095
5	498.095	5 498095
10	996.190. B	4 398476
		5 498095
H	5 49809	5
	5 4981	F
	5 498	
	4 50	
	5 5	
	55333	G
		5533337355. D

Et ablatis quinque ultimis figuris, manet 55333. ³⁷³⁵⁵ 100000, aut brevius 55333.

Vu

Pro.

Proponebantur duo numeri, debebamque alterum per alterum multiplicare. Calculi facilitas postulat, ut multiplicator ille sit, qui habet plures figuras similes. Ergo Antifinus multiplicetur per Secantem. Fiat ergo Abacus in A: & in illo Antifinus 99.619. multiplicetur successivè: non per omnes, sed per necessarios tantum gradus. Interferuimus 2. ut ad 4. transiremus: & addidimus 10. ut conspiceremus, an in computum irrepsit allucinatio. Pono igitur. Numeratorem in C, nempe, Tangentem, & perpendiculariter, ut conspicias, & demitto lineam, ne figuræ cum figuris misceatur. Cuiuscumque Numeratoris figuræ illum accenso numerum, quem habet Abacus, postscribendo videlicet, ut representant notæ, quæ à C procurrunt usque ad D. Summa omnium numerorum in multiplicatione adsumptorum est D 5533337355. Quinque ultimas notas jubeor retinere, cur ergo sum illas jussus colligere, & duplicem laborem subire; alterum, colligendo; & alte-

rum, postea excidendo? Ergo, si facilitate, & brevitate delectaris, me sequere, & transcamus ad III.

In II deorsum Multiplicator scribatur. Et demissa lineâ exprimitur numerus primæ notæ Multiplicatoris correspondens; inter ultimam, & penultimam figuram demittatur etiam lineâ IG. Alii deinde numeri ita deinde scribantur, ut calamus ultra lineam FG, non transeat.

Si numerus omissus sit 5. addatur figuræ præcedenti unitas, ut in exemplo conspicitur. Tandem numeros collige, & G erit Summa, à quâ nihil sit aufertum, quia nihil in ipsâ inutile collectum fuit.

Est autem Tangens 55,333. grad. 28.57'. 30''. unde colligitur æquatio gr 0.5'. 30''. Lansbergius ponit grad. 0.5'. 58''. Est contemptibilis minor minuti pars. Interim, si de secundis disputare velimus, nunquam illa ad 58. pervenient.

A R T I C V L V S V.

Exponit, quomodo locum Stella, in centro quatuor notarum posita, per Triangulos Sphæricos inveniamus, & demonstramus.

¶ Num. CXXXVI.



Mit Natura facilitatem, & simplicitatem: & non vult per plura, quæ potest per pauciora præstare. Ars Naturam perficit, aut imitatur, & semper studet compendio.

Namq; supervacuum est, fieri per plura, Philæder, Quod fieri exactè per breviora potest.

Ergo, quando de Tychoonis Brahe Astronomorum Coriphæi Organis, & Observationibus multa legisti, audivistiq; oculos ad istum tractatum convertaris, & unâ solâ lineâ uno filo, præstari mirabilia videbitis.

Vultis hac nocte observare Comitum, qui in nostro horizonte comparet, & multa Instrumenta apparatus, ut eius locum pronuncietis. Etiam adeo, & quod multis vos ma-

chinis, facilis, & melius expediam uno filo. Quam quatuor in Cælo Stellis, à quibus, si ducantur rectæ per corpus novi sideris transeant; & quia illarum loca, tam quoad longitudinem, & latitudinem, quam quoad adclensionem rectam, & declinationem præcognosco, securè de loco Cometæ pronunciaro. Figuram præsentem respicite, & attendite.

Lamin. 27. Figur. 37.

Est in illâ ID Ecliptica: sunt item quatuor Stella notæ: X est Cometa, aut novum illud Sydenhæus locum inquirimus. Punctum D cognoscimus, est enim longitudo Stella G: cognoscimus, & punctum DA, est enim longitudo Stella Y: ergo arcum GI ignorare non possumus. Unde, si segmenta DL, & MN noverimus, ut LN necessario innosces. Tandem si sciamus in Triangulo LNE basim LN, & angulos qui basi adhaerent (nempe, L, & N) in linearum KP, & PL

per-

Lineas & Angulos in Coëlis metiens. I I 15

pervenimus notitiam: & ignoti Syderis longitudinem, & latitudinem inquisitas habebimus: si enim puncto D lineas DL & LP addiderimus, habebimus veram Comete longitudinem: cujus latitudinem determinat arcus KP. Sed quo inveniemus modo hæc omnia? PRIMÒ in Triangulo AGE datis AG, & AE, & angulo comprehenso, quero angulum G. SECUNDÒ in Triangulo GDL datis angulo recto in D, & acuto in G, & linea GD, quero lineam DL, & angulum DLG, cui est equalis angulus ELP. TERTIÒ ex alio latere, examino Triangulum APHA, & quia cognosco angulum in A, & lineas in A concurrentes, infero angulum F. QUARTÒ considero Triangulum MENN: in quo angulum rectum in M acutum in N, & lineam EM præcognoscens, ad lineam MN, & anguli MNE, cui est equalis KNF notitiam manifestam pervenio. QUINTÒ remanet Triangulus NLKN, in quo datur basis NL, & adjacentes anguli: ergo linea IK quantitas inveniam. ERGO SEXTÒ in Triangulo LPKL, siquidem habeo angulum rectum in P, & acutum in L, habeo costas KP, KL: quarum illa dabit veram Syderis ignoti latitudinem: & ista addita lineæ LD differentiam longitudinis inter sydus hoc novum, & Stellam G. Tantæ molis erat metiri Sydera filo.

Hanc doctrinam sic breviter statuere placuit: ut à vobis intelligatur in re ardua, & subtili processus: modo, ut ipsa firmetur, unum exemplum ex Christiano Severino Longomontano subijciamus: ipse enim in *Astronomiâ Danicâ lib. 2. Sphæricorum cap. 9. Problemate V.* qui fere procedit hoc modo, ut locum Martis investiget. Audiatur: inquit enim.

Inter rationes illas, quæ absque elaborato organo Syderum loca in cognitionem nostram derivant, pragmata, quæ sit in lineis rectis decussatum ad quatuor Stellas, per regulam, vel potius filarem extensionem explorandis, quia certitudinem præ reliquis meretur maximam; idcirco eam hoc loco demonstrativè in exemplo aliquo proponam: nam observationem talem, inter alias hic habuimus anno Salvatoris 1610. Decembris diebus circa horam 9. Vespert. in Stellâ Martis, quæ tunc temporis deprehendebatur in rectâ lineâ, quam proximè primum cum lucida γ , ac posteriore in dorso Cete. Deinde in aliâ rectâ lineâ cum extrema ala Pegasi, &

ca, quæ in cuspide narium Cete. Prima numero.

Hæc sic animadversis, figuratio in globo, vel sphæra conveniens assignari potest in hunc modum.

Sint A, & C poli eclipticæ, ED portio Zodiaci medio interlabens, K Martis Stella. Fixæ autem cum locis suis his characteribus signantur.

	Longitudo.	Latitudo.
E Extrem. ala Peg.	gr. 3 46' γ	g. 12 35' B
F dorſi Cete	gr. 6 20' γ	g. 16 55' A
H lucide γ	gr. 2 14' δ	g. 9 57' B
G roſiri Cete	gr. 9 39' δ	g. 7 50' A

I. In Triangulo EAG, pro EG $\Delta I \Delta Q$ MENA

EA Comp. lat. ala Peg.	gr. 77 25'
GA excessus roſi. Cete	gr. 97 50'
EAG differ. longit.	gr. 35 53'
Ergo datur GE	gr. 41 5'

II. In eodem Triangulo EGA, datis omnibus lateribus, datur AGE gr. 60. 30'.

III. In orthogonio GDL, pro DLG & DL $\Delta I \Delta O$ MENA sunt

DLG gr. 7. 50'. latitudo roſiri Cete.	
LD id est AGE gr. 60. 30'. modò inventus.	
D angulus rectus.	
Ergo datur DLG	gr. 30 26'
DL	gr. 13 33'

IV. Similiter in Triangulo FCH, pro FH & HFC; vel ipsius Compl. ad semicirculum HFA.

FC gr. 73 5' Compl. lat. dorſi Cete.	
CH gr. 99 57' exc. lat. luc. γ ultir. 90	
FCH gr. 25 54' diff. long. harum stell.	
Ergo FH	gr. 37 7'
HFA	gr. 45 29'

V. In orthogonio MFN, pro MNF & MN.

FM gr. 16 55' latitudo dorſi Cete.	
MFN gr. 45 29' id est cū invento HFA.	
M angulus rectus.	
Ergo MNF	gr. 46 59'
datat NM	gr. 16 29'

V u 2 Porro

1116 Caramuelis Trigonomet. Astronomica

Porro addantur latera DL & MN, summaque subtrahatur MD, & relinquitur latus NL grad. 3.17'.

VI. In trigono NKL pro NK.

Didomena: $\begin{cases} N & \text{gr. } 46 \ 59' \\ \text{anguli, la-} & L & \text{gr. } 30 \ 26 \\ \text{tus} & NL & \text{gr. } 3 \ 17 \end{cases}$
Ergo datur NK gr. 1 38

VII. Et ultimo, in orthogono NKP, pro KP, & NP

$\begin{cases} \text{Didomena} & \begin{cases} \text{KNP} & \text{gr. } 46 \ 59' \\ \text{KN} & \text{gr. } 1 \ 38 \\ \text{KPN} & \text{ang. rectus.} \end{cases} \\ \text{na sunt} & \begin{cases} \text{KP} & \text{gr. } 1 \ 13 \text{ Ipsa lat. Mart. bor.} \\ \text{NP} & \text{gr. } 1 \ 10 \text{ cui addito MN.} \end{cases} \end{cases}$

gr. 16.29'. efficitur arcus MP gr. 17.39'. qui si addatur longitudini stellæ F, quæ est penes M gr. 6.20'. V. emergit simul quoque longitudo & gr. 23.59'. V.

Data linea recta duarum Stellarum cum Phænomeno ignoto, & simul distantia unius notæ stellæ, ab ignoto Sydere: datur hic longitudo, & latitudo.

Porro ex observatione * AINOMENOY in unâ lineâ rectâ, à duabus saltem stellis, cum distantia ejus ab unâ earumdem compendiosius illius locum scrutari possumus; velut in antecedente diagrammate, data linea recta EK per locum Martis in K cum distantia EK: quaeritur primum tota EG distantia, videlicet stellarum. Dehinc verò angulus AEK. Tertiò denique in triangulo AEK, quia dantur duo latera circa datum angulum ad E, non latebit AK compl. latitudinis Martis, ut nec EAK differentia longitudinis à stellâ in E.

Ad cæteras verò rationes observandi, ac persequendi syderis mobilis ignotum locum absque instrumentis hæc referri potest, quoties idem cum fixa aliqua stellâ, aut alia erraticâ, cuius situs in Cælo cognitus est, conjunctum quasi partiliter videmus; aut quam proximè, & quantum à partili conjunctione deficiat, quam præcisè fieri potest, æstimamus: ac postea mechanicè globo, vel iconibus astrorum imprimis D. Ioannis Bajicrii, ritè pro loco ignoti accommodamus. Atque hæcenus de observationibus.

¶ Num. CXXXVII.

HI C procedendi modus pulcher est: at binas Stellæ Boreales, & binas Australes assumit: & quando Sydus novum prope Eclipticam hæret, est utilis. At Cometæ aliquando magno intervallo ab Eclipticâ exsunt, & tunc commodius omnes Stellæ ex eadem plagâ sumi poterunt, & aliter debemus calculum instituere. Quoniam, si exempli gratiâ locus Stellæ novæ, quæ anno 1572. in Cassiopeâ comparuit, inquiratur, non ad Australes, sed ad solas Boreales Stellæ recurremus, & modus procedendi erit iste.

Sit in eadem figurâ XXXVII. novum illud sydus in ω ; & assumptis quatuor Stellis (videlicet ϵ η θ ι) in quarum centro illud comparet, sic discurremus. Profectò, si Triangulum $AH\omega$ cognoscatur; etiam cognoscetur angulus $HA\omega$, qui dabit Stellæ novæ longitudinem; & linea $A\omega$, quæ dabit latitudinis complementum, quod à quadrante excisum dabit lineam $M\omega$, quæ est vera Stellæ novæ latitudo. Sed quomodo ad illius Trianguli $AH\omega$ a perfectam notitiam pervenimus? Examinabimus PRIMÒ Triangulum $AHEA$; nempe totum, quia omnibus angulis, & lineis indigebimus. SECUNDÒ Triangulum $AH\epsilon A$; & in ipso angulum H quaeremus. TERTIÒ Triangulum $AESA$; ut angulum E cognoscamus. QUARTÒ, ad Triangulum $H\epsilon H$ pervenimus: in quo jam basis BH , & anguli B , & H noscuntur. Ergo linea $H\omega$ poterit inveniri. Tunc tandem claudemus ex. ursum, & QUINTÒ Triangulum $AH\omega A$ expediemus: in quo, quia linea AH & $A\omega$; & angulus $AH\omega$ cognoscuntur, angulus $HA\omega$ (qui dabit longitudinem supra Stellam H) & arcus $A\omega$ (qui est complementum latitudinis) ignorari non poterunt.

¶ Num. CXXXVIII. Lamin. 27. Figur. 40.

Hanc viam olim ingressus est M. Michæel Mesthlinus Gæppingensis longitudinem latitudinemque novi Syderis determinaret. De illo agit Tycho Braheus Progymnasmatum. libr. 1. part. 3. cap. 8. & sic inquit.

Exile quidem scriptum modo folia, & lineas solummodò spectes, at, si eas, quæ continent, reique pondus consideres, plerisque multò majoribus amplius atque solidius, de hac Stellâ in publicum emisit M. Michæel Mesthlinus, eo tempore in oppido quodam Bachnang dicto Parochus, postea in Academiâ Heidelbergensi, nunc verò Tubingensi Mathe-

thematum Professor, licet autem in denotandis hujus Stellæ Phœnomenis nulla adhibuerit Instrumenta, utpote illis tunc temporis fortè destitutus. solius tamen Fili ope indemetiendo ejus loco, & Parallaxeos carentia, tam propè ad veritatis scopum collineavit, ut multi eorum, qui Instrumentis nescio quibus usi longius ab hoc dislexerint. Quia verò scriptum illud est pariter eruditum, & nervosum, illud totum hic apponere lubet. Neque enim per se adeò perolixum est.

Quæ verò longitudo, quæ latitudo, quique locus octavi orbis, respectu Zodiaci huic novo Syderi adscribenda sint, omisiss aliis, hoc itidem modo inquisivimus.

Deprehendimus circulum magnum deductum per eam Stellam, quæ in Asterismo Cassiopeæ quinta numeratur, & per eam, quæ in Cepheo octavum locum obtinet, simul etiam novam hanc Stellam pertransire. Deprehendimus item circumferentiam circuli protractam, & duodecima Cassiopeæ in vigesimam Vrsæ majoris itidem novam Stellam intercipere.

Numeratur autem longitudo quintæ Cassiopeæ à primâ stellâ γ , 13. grad. 40. scrup. latitudo Bor. 45. part. 30. scrup. longitudo octavæ Cephei 1. grad. 0. scrup. latitudo Bor. 62. part. 30. scrup. longitudo duodecimæ Cassiopeæ 1. grad. 10. scrup. latitudo Bor. 51. part. 40. scrup. longitudo vigesimæ Vrsæ majoris 106. grad. 0. scrup. latitudo Bor. 29. part. 30. scrup.

Assumatur nunc locus quintæ stellæ Cassiopeæ in puncto A, octavæ Cephei in B, duodecimæ Cassiopeæ in C, vigesimæ Vrsæ majoris in D, describanturque circumferentiæ majorum Circulorum AB & CD. Sed, quia in utraque conspecta est stella nova, illæ verò nullum, nisi sectionis punctum, quod sit F, commune habeant, necesse est F punctum locum stellæ novæ visum tesere. Designatur item portio significari F G, præfenti instituto sufficiens, ejusque Polus Boreus H, ex quo demittantur circumferentiæ ad quatuor Fixas, qui sint HA, HB, HC, HD, quarum duæ HB, & HC, descendant in I & K. Continuentur item DE & IA, donec Zodiaco occurrant in F & G. Tandem ex E agatur EL ad rectos ipsi FG.

Sunt ergo (per Porisma undecimæ propol. lib. 3. Regiomont. de Triangulis) HBI & HCK,

quadrantes, qui (per definitionem longitudinum, & latitudinem stellarum) referunt latitudines B & C circumferentiis I B & KC, longitudes autem designant in Zodiaci punctis I & K, in cuius polos etiam EL, si continuetur (per 13. lib. 1. Theodosii de Sphæra) incidit. Idèque per eandem definitionem, L terminat EL longitudinem latitudinem stellæ novæ. Quas per doctrinam Triangulorum sphaericorum investigare nobis propositum est.

Ex cognito BI, latitudine stellæ B 62. part. 30. scrup. cognoscitur etiam residua ad quadrantem circumferentia BH 27. part. 30. scrup. ita latitudo stellæ A, quæ est 45. part. 30. scrup. demta ex quadrante, relinquit HA part. 44. 30. scrup. Trianguli ergo BHA, datis duobus lateribus BH & AH, cum angulo BHA (quem definit differentia longitudinis, ut ex Copernico patet) 12. part. 40. scrup. dabitur per 28. lib. 4. Regiomont. Angulus HEA 151. part. 0. scrup. Quo rejecto è duobus Rectis, notus habetur BHG, 29. part. 0. scrup. angulus Trianguli BHG cuius quoque latus BD datum est 62. part. 30. scrup. & angulus ad I (per 17. lib. 3. Regiomont. vel 15. lib. 1. Theod.) Rectus. Quare per quartam sphaericorum Copernici metimur angulum ad G, 77. part. 4. scrup. & IG, circumferentiam 26. part. 11. scrup. quæ appositâ longitudini I, quæ est 1. partium, 0. scrup. constituit longitudinem G, à primâ stellâ γ , 27. part. 11. scrup. Quod reservabimus.

Eod. modo in Triangulo CHD, secundum CK latitudinem stellæ C 51. part. 40. scrup. innotebit CH, quæ superest, 38. part. 20. scrup. & per latitudinem D, quæ est 29. gr. 30. scrup. exploratur DH 60. part. 30. scrup. Angulus DHC prodit longitudinis differentia 104. part. 50. scrup. Vnde per 11. Copernici elicietur HCD Angulus 60. part. 17. scrup.

Trianguli similiter CFK dato latere CK 51. part. 40. scrup. & Angulo (verticali suo HCD æquali) 60. part. 17. scrup. cum Angulo ad K Recto produceretur (per 27. lib. 4. Regiomont.) Angulus ad F 57. part. 24. scrup. & FL 53. part. 57. scrup. Quæ ablata ex longitudine K 1. part. 10. scrup. relinquit longitudinem F 307. part. 13. scrup. Quod etiam notabimus.

Trianguli igitur FEG, præmissis demonstrationibus invenimus Angulum ad G 77. part. 4. scrup. & Angulum ad F 57. part. 24. scrup. latus autem FG, sublatâ longitudine F, ex G, datur

datur 79. part. 58. scr. poterimus ergo (per 3. lib. 4. Regionum.) vel 12. Copernici cognoscere latus EF 73. part. 44. scrup.

Tandem Trianguli EFL, proditum est latus EF part. 73. scr. 44. Angulo ad L, ex structura recto. Quare per 4. Copernici habebimus EL, pronuntiabimus longitudinem L à primâ stellâ V, 8. part. 45. scrup.

Est ergo longitudo stellæ novæ secundum L, 8. grad. 45. scrup. & adjunctâ æquinoctiorum præcessionem locus ejus est 6. part. 35. scr. & latitudo secundum EL, 54. part. 0. scr. Borrea.

Inventâ nunc longitudine, & latitudine stellæ novæ, faciliè ex Copernico cognoscemus declinationem ejus ab æquinoctiali 61. part. 50. scrup. Boream, & Ascensionem rectam, 359. part. 56. scrup. gradumque, cum quo ipsa Cælum mediat 29. part. 56. scr. X.

Quid verò nova hæc stella portendat, aliis disputandum relinquemus: Nobis enim tantum illa, quæ Astronomis Veritatis amans, de eâ pronuntiaret, conscribere placuit.

Dehinc locum novæ stellæ respectu Eclipticæ, quo ad longum, & latum, per lineas à quatuor aliis transversè ductas, hancque in mutuo contactu intercipientes, demonstrat fuisse in part. 35. & una cum latitudin. 54. part. [VBI. in longitudine tertiâ ferè parte unius gradus defectum, quo ad latitudinem quartæ partis excessum, committit. In declinatione autem hinc derivatâ, saltem ternis scrupulis nimium habet. At Ascensionem rectam, & Cœli culminationem, dimidio quasi gradu anticipat. Hæc verò à scopo ipsissimo deviatio non tam observationis hujus per siliū vitiosæ N. B. quod videlicet hæc stellæ nō satis præcisè, cum nova in uno directo tramite sic coinciderint (licet & hæc in parte minutula deviatio, quæ vix filo animadverti poterat, non-nihil, discriminis ingerere potuit): quàm, quod loca Affixarum Stellarum, non ipsi Cœlo consona, sed saltem à Copernico calculo mutuata, in demonstrationis usum adhibuerit.

Ex his omnibus liquet, longitudinem novæ jubaris excedere nostram inventionem 9. cum prius tertiâ gradus parte defecisset; sed in latitudine tantummodò sex scrupula defiderantur, cum antè quarta pars gradus abundaret, ita, ut locus hujus stellæ, adminiculo solius sili, modo correctiora asciscan-

tur Fixarum loca, à Mesthlinio rectius inventus sit, quam quibusdam aliis, qui Instrumentorum, nescio qualium, opera usi sunt, ut mirum potius videri debeat, quod hac simplici, atque facili animadversionis ratione, tam propinque scopum attingerent, quam, quod pauciorum scrupulorum discrepantia exageranda veniat.

¶ Num. CXXXIX.

Ipsæ etiam Tycho Progymnasmatum lib. 1. part. 3. cap. 9. Thomæ Diggesci Cantienfis Angli libellum de Stellâ novâ examinans, quatuor stellis uritur, ut se attemperet Authori, quem dilucidat: & sic inquit.

Lamin. 29. Figur. 15.

Ducendo per alias binas fixas vice-versi, arcus Circuli maximi, utpotè à Cingulo Cephei usque in Flexuram Cassiopeæ, & à sinistro Brachio Cephei ad Cassiopea experimur, an sese interfecando certo, & deputato loco novam stellam contineant.

Præsupponatur itaque in apposita designatione, A polus Eclipticæ, B stella in cingulo Cephei, quæ numero est tertia, C in sinistro brachio ejusdem, numero octava, D nova stella, E flexura Cassiopeæ, F genu ejusdem. Primum in Triangulo BAE, nova sunt latera BA, per complementum cinguli Cephei P. 13. 53'. Et EA ex complemento flexuræ Cassiopeæ P. 41. 14'. Angulus verò BAE, his interceptus ex differentiâ longitudinis utriusque fixæ est P. 8. 15'. 30". Idcirco tertium latus BE patet P. 22. 41'. distantiam fixarum representans. Ex tribus itaque jam cognitis lateribus, Angulus AEB, prodibit P. 6. 55'. 30". qui in altero Triangulo AED, Angulum, qui ad E uni administrabit. Quare ex cognitis ibidem duobus lateribus ambiens AB, per complement. latitud. flexuræ Cass. P. 41. 41'. ED ex distantia novæ à flexurâ, quam nos accuratè adinvenimus P. 5. 2'. prodibit tertium AD, complementum latitudinis novæ exhibens P. 36. 14'. 30". Et à tribus rursus præfactis lateribus Angulus DAE in apertam veniet, differentiam longitudinis inter novam, & flexuram manifestans P. 1. 1'. 40". quibus sublati à longitudine flexuræ, prodit longitudo novæ P. 7. 2'. ferè & latitudine ejus ex complemento prius præfacto existente P. 53. 45'. 30".

*Atque hic in loco novo syderi deputando, à nostrâ constitutione, quam multiscompro-
bavimus, vix octonis scrupulis, tali collima-
tione*

zione facile intercidentibus, excessus, quo ad longitudinem committitur. Latitudo vero quasi in ipso minuto cum nostra consensit, abundante hic, saltem dimidio scrupulo: quod prorsus est insensibile.

Rursus verò è reliquis duabus, quò se recipiat nova hac, periculum facimus. Quapropter in Triangulo CAF, cognito prius latere CA, P. 27. 24'. 30'', præbente id complemento latitud. octavae Cephei, & FA, è complemento consimili genu Cassiopeæ P. 43. 38'. & uno angulo his intercepto ex differentiâ longitudinis utriusque stellæ noto CÂF, P. 14. 27' agnoscitur CF, distantia eorundem ab invicem P. 18. 10'. 30''. Et Angulus AFC, vadens P. 21. 37'. ferè. Qui deinceps in Triangulo AFD, constituet Angulum ad F: Et notis ambobus lateribus ambicibus 1 A, P. 43. 38'. è complemento latitud. genu Cassiopeæ, & DF, distantia nova ab eadem in genu à nobis reperta, P. 8. 3'. 30'', residuum latus AD, nos non præteribit. complemento latitudinis novæ assignatum, P. 36. 14'. 30''. Et Angulus DAF, insuper in eodem Triangulo proveniet, P. 51. ferè. Quo sublato à longitudine genu Cassiopeæ, designabitur novæ stellæ longitudo in P. 6. 50'. S, prout invenire sauegimus.

Atque ex hac posteriore perquisitione liquido patet, novæ stellæ situm quàm proximè cum illo à nobis cap. 5. indicato, congruere: adeò, ut firmè idem sit, abundantibus solummodo hic, quo ad longitudinem, duobus scrupulis: & latitudine in idem minutum coincidente. Quæ sane longitudinis differentiola, nullius momenti in tali pragmatè, censenda venit.

Quapropter cum novæ stellæ dispositio utroque modo inventa, tam propè in unum, & eundem locum conspiret, atque cum nostrâ inventione consentiat, dubium esse non potest, transversalem linearum, stellam novam intersipientium, ductum ab iis fixis derivandum, talique ratione ordinandum, veluti, jam nunc à nobis subtilitatem est, non autem eo modo, quem ipse Diggeffus ex quâdam fortè in curiâ præscribat.

Pateet igitur (Lector Candide) omnia, quæ magnis Organis effici possunt, posse etiam uno filo expediri: rem confidenda: & si placeat, exerce, & vive felicibus annis.



NOTA I.

Observationem filo facilè mechanicè lineis rectis in Tabulâ ductis examinat: & se bene procedere Triangulorum rectilíneorum solutione persuadet.

¶ Num. CXL.

Est rem facilem, observare Planetam in centro quatuor Stellarum concurrentem scripti: non adquiretis: te enim terret tot Triangulorum Sphærorum dissolutio: & meliùs judicas communi viæ insistere: quàm comendâ admittere, quæ te tot implicent difficultatibus.

Et hic Ego (Philomuse Ingeniosè) siquis esset, inquam, qui in resolutione Triangulorum Sphæricorum difficultatem non sentiret, saltem illi esset hoc Compendium perutile. Et, quia multi sunt, qui hanc Trigonometriæ partem bene intelligunt, multi erunt, qui libentissimè amplectentur illam, & Inventorj agent æternas gratias. Sed, quia tibi devincior, & servire, & prodesse desidero, te à subtiliore calculi operatione libera-bo.

Converte oculos ad Mensam Astronomicam, quam Figurâ XXXVIII. repræsentamus, de quâ hic paucula præfari libet.

Facillima sim illi, & difficillima est, inquis, (Lector Optime) hæc, quam exponēbamus Operatio: quoniam observatio, quæ fit per lineas rectas, nil in mundo facilius: at resolutione, quæ per examen quinque, sex, aut plurium Sphæricorum Triangulorum fit, nihil est operosius. Et tibi Ego contradicere nolens, cogito, quo possim modo totam rem expedire, quin ad calculum veniam. Sum, meditatus igitur, & sedulò examinavi, An sicut mechanicè facta observatio fuerat, posset etiam resolvi mechanicè: & conformavi mensam quadratam, cujus pars decima est ABDA: & unicum gradum in quadro repræsentent in terna minuta divisum: & istæ arcuæ, quæ ternis minutis correspondent, tanta sunt, ut possint liberè in sena, aut in plura, subdividi: nam, si Tycho Braheus, cujus instrumentis nobilioribus utor, lineam æquidistantem $\Delta\theta$, (vide Figuram XXXVII.) in sexaginta partes sine ullo confusionis periculo subdividebat, cur non etiam nos lineam, quam ipse in 30. non poterimus in 3. in 6. aut in plures partiri? Ergo hæc nos mensa, non solum

solum

solum ad graduum scrupulos primos, sed etiam ad scrupulorum semisses, trientes, quadrantes, &c. perducere poterit. Igitur Tabulam ABCDA. quam diximus unico gradui respondere, ut decem respondeat, jubeamus, & integram aream repræsentet.

Gradus Latitudinis.

Potro ab A in B, sicut à D in C adscendunt latitudinis gradus; & licet arcus AVB, non omnino sit æqualis lineæ rectæ A X B, nec perpendiculares, quæ hanc in partes æquales dividunt, (nempe, in segmenta XR, RS, ST, TZ, ZB) arcum etiam dividant in æquales, tam est parva differentia, ut possit omnino contemni. Considera sequentem Tabulam.

Lineæ commen- surandæ.	Per æqual. divisionem	Per suppa- tationem	Diffe- rentia.	//
XB grad. 5.	8,716	8,716	0	0
XZ grad. 4.	6,973	6,976	3	6
XT grad. 3.	5,230	5,234	4	8
XS grad. 2.	3,486	3,490	4	8
XR grad. 1.	1,743	1,745	2	4

Prima columna proponit lineas commen-
surandas: quinque scilicet, quoniam sicut
ab X ad B chordæ cooptantur, sic cooptari
debeant ab X ad A. Secunda continet nu-
meros, quos dat divisio in partes æquales,
quam hic assumimus. Tertia exhibet veros
numeros, qui illis respondent arcibus. Quar-
ta dat horum numerorum (nempe, secundæ,
& tertiæ columnæ) differentias. Quinta dat
minuta secunda, quæ eisdem differentiis cor-
respondent. Ergo, si non agitur nisi de 4, aut
8 secundis, cur volemus nos solutione mul-
torum Triangulorum Sphæricorum fatiga-
re? Suppono igitur intra 6. vel 8. gradus chorde
latitudinum, aut declinationem posse di-
vidi, & subdividi in partes æquales.

Gradus Longitudinis.

Procedunt à D in A, & à C in D longitudi-
nis gradus: qui sunt inæquales omnino, &
quò magis accedunt ad polum, minores. Hos,
qui æquales supponeret, fortè non multum
ab scopo deviare; altera enim inæqualitas

alteram interdum compensaret: at satius est
illos inæquales asserere, & inæqualitatem
notare. Ergo prod. rit scire, quot minuta
contineat unus gradus in singulis parallelis,
aut latitudinibus, ut possimus regulas con-
suetæ mare. Hanc ob rem, Legem *pagin.* 603.
produximus, quæ posita chorda unius gra-
dus in Æquinoctiali esse 60. aliorum om-
nium parallelorum magnitudinem bene per-
pendens, quantum sit in singulis unus gra-
dus, definit.

NOTA II.

*Hanc mechanicam methodum, si stella nimis
distant, non esse admittendam, ostendit.*

¶ Num. CXLI.

Rem esse nimis difficilem, & arduam tot
Triangulos Sphæricos resolvere, pro-
nunciabas, (Lector Ingeniosissime) & idcirco
rejecibas illam methodum, quæ Planetam,
aut ignotum Sydus in centro 4. notorum
collocat, & ex collatione locum eius definit.
Obviam ivi huic incommodo; addidi novam
methodum: & illum rejicis, quoniam est ni-
mis facilis; nec putas posse cum tanta faci-
litate sensibilem prævisionem componi. Con-
sultrò *sensibilem* dico: quoniam mathemati-
cam, & tu deesse asseris, & ego te discurre-
re bene suppono. Ergo, ut quantum nostra
rectilinea methodus à veritate exorbitet, sci-
re possimus, aliquod exemplum propona-
mus: assero enim computum bene fluere, si
Sydera non distant longitudine, aut latitudi-
ne ultra quinque, aut sex gradus: at cum
exorbitare, si plus distant. Illud prius nos in
præcedenti Notâ demonstrasse supponimus:
ut hoc ultimum demonstrare possimus, tra-
mur Observatione Mirris, habita à Longo-
montano anno 1610. die 6. Decemb. circa ho-
ram 9. vesp. Erat enim in centro istarum qua-
tuor Stellarum.

	Longitudo.	Latitudo.
E Extr. ale Peg.	Gr. 3 46' V	Gr. 12 35' B
F Dorsum Cete	6 20 V	16 55 A
H Lucida V	2 14 X	9 57 B
G Rafiri Cete	9 39 X	7 50 A

Lam. 27. Fig. 38. Lamin. 29. Fig. 17.

Quibus positis, figuram præsentem con-
sidero, & in ipsâ jubeo extremo ale Pegasi
syderti,

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. I I 2-I

fyderi, ut sit in E: Dorfo Cete, ut in F: Lucidæ Arictis, ut in H: & Rosito Cete, ut in G: & numeros sequentes produco.

	Gr.	'	Sinus
QE	12	35	21786
OG	7	50	13629
ER	junge		35415
MH	9	57	17279
PF	16	55	29098
FX	junge		46377
SF	2	34	4478
TH	28	28	47665
XH	anfer		43187
RG	35	53	58614

Ex his numeris, in quibus summa est certitudo, analogias sequentes constituamus.

Primò, ut cognoscam Triangulum EGR, & angulum G, sic inquam.

		Logarith.
Vt ER	35415	9.54932
ad RG	58614	9.76799
hic sinus totus	100000	10.00000
fatto computum		19.76799
ad Tangentem		10.21867

Est autem Tangens artificialis 10.21867. gr. 58.51'. & metitur angulum QEG: ergo angulus RGE erit grad. 31.9'. Ergo etiam angulus NLK erit ejusdem magnitudinis. Lineam QL inveniam sic.

	Logarith.
Vt sinus totus ER	10.00000
ad Tang. RG	10.21867
ita logarithmus EQ	9.33818
fatto computum	19.55685
ad lineam QL	9.55685

Logarithmo autem QL 9.55685. respondet numerus naturalis 36,045. tanta est igitur linea QL.

Transco ad Triangulum FXHF, in quo angulum F sic invenio.

Vt FX	46377	9.66630
ad XH	43187	9.63534
ita sinus totus		10.00000
post computum		19.63534
ad Tangentem XH		9.96904

Tangens autem 9.96904. respondet gr. 42.

58'. ferè. Est ergo angulus ad H 47.21'. & ipsi est æqualis angulus PNF, & KNL. Sed quanta est linea PN? Sic inveniam.

Vt sinus totus FX	10.00000
ad Tangentem XH	9.96904
ita sinus FP	9.46386
re bene examinata	19.43290
ad lineam PN	9.43290

Cæterum logarithmus 9.43280. respondet numero 27091. His positis, progredior sic.

Erat SF part.	4.478
Et PN	27.091
Ergo QN (summa).	31.569
Erat autem QL	36.045
Erit ergo LN (diff.)	4.476

In Triangulo NLKN omnes anguli sunt noti. Quoniam est

		Semissus.	Sinus.
NLK gr.	31 9'	15 34 30	26,850
KNL gr.	47 2	23 31 0	39,902
Ergo NKL	101 51	50 55 30	77,632

Hinc in Triangulo NKL cognosci poterunt omnes lineæ: nam,

si 77,632 dant	4.476
& 39,902 dabunt	2,300 ¹ / ₂
& 26,850 dabunt	1,549

Confidera has analogias.

Si 77,632	Log. 4.89003
dat 4.476	3.65089
numerus 39,902	4.60099
Quid dabit?	8.25188
Dabit KL	3.36185

Huic ultimo logarithmo respondet numerus 2,300¹/₂: Tanta est igitur linea KL, quæ respondet angulo KNL. Tunc iterum,

Si 77,632	Log. 4.89003
dat 4.476	3.65089
numerus 26,850	4.42894
Quid dabit?	8.07983
Dabit quidem NK	3.18980

X x

Et

1122 Caramuelis Trigonom. Astronomica

Et hic ultimus logarithmus postulat 1,549. ferè. Et tanta est linea NK, quæ tendit angulum NLK.

Ergo tandem, ut finem operationi imponamus, in Triangulo KNLK, quanta erit KY? quanta NY? quanta LY? Dabit analogia.

Si sinus totus LK	Log.	10.00000
dat sinum KY	g. 31.9.	9.71373
linea LK	2,300.	3.36185
quid dabit?		13.07558
Dabit lineam KY		3.07558

Cui correspondet linea 1.193. quæ est Sinus grad. 0.41.

Sic etiam inveniemus lineam YL. Quoniam paucis mutatis,

Si sinus totus LK	Log.	10.00000
dat sinum YL	g. 58.51.	9.93238
linea LK	2,300.	3.36185
quid dabit?		13.29423
Dabit profectò		3.29427

Huic autem Logarithmo respondet linea 1,969. tanta igitur erit YL. Hæc auferat à lineâ QL, & habebimus lineam QY. Operatio erit hæc,

Linea QL erat part.	36,045
aufero LY part.	1,969
manebunt igitur	34,076
Huic Sinui respondent Gr.	19 55 20 ¹¹
E seu Extrema ala Peg. erat	3 46 0 V
Erit igitur K Mars	23 41 20 V

Per Triangulos Sphæricos reperit Longomontanus longitudinem Martis, non in Arietis gradu 23.41. sed 23.59. Ergo computus rectilineus deficit 18. minutis. At latitudinem reperit, non in gr. 0.41. sed in gr. 1.12. Ergo deficit min. 31.

Stat igitur, methodum istam mechanice, seu rectilineam postulare, ut sub initium dicebamus. Sydera, quibus utimur, non distare secundum latitudinem plus, quàm quinque, aut sex gradibus: si enim differant plus, nulla poterit haberi certitudo sensibilis. Secundum latitudinem consultò dixerim, quoniam distantia secundum longitudinem, etsi sit magna, computum parum, aut nihil alterat.

NOTA III.

Exhibetur Modus, quo in mensâ Triangulos Sphæricos resolvere exactè possimus.

¶ Num. CXLII. Lam. 29. Fig. 30.

Idèò Nota præcedens Triangulos, quorum arcus sint magni, à mechanicâ Resolutione exclusit; quia, cum bisariam dividitur arcus, non dividitur bisariam Sinus, nec contrà: nam Sinus 90. graduum est 100,000. & Semisinus 50,000. non dat 45. gradus, sed 30. Illos impræsentiarum, licet iustissimè exclusos, meritò revocamus, & modum ostendimus, qui omnia errorum auferat à supputatione pericula.

In laminâ exactè planâ duc lineam D s pedum 10. & centro D, & radio DS, duc arcum ASB ita, ut tam SB, quam SA, sit grad. 20. & tunc linea LB (aut LA) erit pedum 3 = 4202. & tota AB grad. 40. & pedum 6 = 8404. & tunc etiam linea LD erit pedum 9 = 3969. & quod ad praxim necessariò conducit, lineâ LS erit 0 = 6031. ped.

Tunc ex chalybe cura tibi parari arcum ASBGA, cujuscumque latitudinis, & crassitudinis.

Posteâ supra mensam quadratam, quæ habeat 7. ped. in latere cura tibi partem globi ASBLA formari, quod parvo molimine fiet.

Deinde vocato Artifice, qui pelvis cacabos ex cupro quatit, pete, ut unam pelvim faciat, quæ exactè arcui ASB correspondeat. Hæc intrinsecus, & extrinsecus poliri poterit: & habitâ ratione crassitudinis intrinsecus extrinsecusque delineari.

Extrinseca delineatio fit hæc. Centro H, & radio HO ducatur circulus, qui in limbo MN in quadrantes, gradus, & minuta, lineis transversis, dividatur: & posteâ arcus HM etiam, sed in 20. grad. dividatur. Et omnes in hac convexâ superficiei Trianguli, quorum latus maximum sit minus 20. gradibus oculari demonstratione resolverentur: vel enim habeo omnia latera, & nullum angulum. Et tunc sumpto uno latere à centro H in p, & sumpto securissimo circino alterum latus à p in T delineo, tertiumque ab H in T: ubi arcus secus decussant punctum signo, & habeo Triangulum HPT, cujus angulum THP ignorare non potero. Vnde, si angulum p, aut T velim, etiam cognoscere, illum ponam in centro, & inveniam quantitatem in margine determinatam.

Lineas & Angulos in Cœlis metiens. 1123

natam. Hæc praxis, si exactè fiat, nulli errori est obnoxia.

¶ Num CXLIII. *Lamin. 29. Figur. 19.*

Hæc autem intrinseca delineatio esse potest.
Centro v ducatur diametrus, quæ hanc superficiem concavam in duas partes æquales dividat: & altera diametro ad angulos rectos secetur. Si $\star v \circ$ sit Eclipticæ, tunc singuli latitudinis gradus eidem paralleli ducantur. Hi circuli erunt minores, æquidistantes omnique habebunt in Eclipticæ Polis suam axem. Arcus $v x$ etiam in minuta subdividetur, ut possit circinus, quo usuri sumus, exactè aperiri, vel claudiri. Et tunc sanè $x v y$ erit unus circulus longitudinum, quæ cæteri longit. circuli in Eclipticæ Polis secabunt.

Vidus hujus concavæ superficiæ, si semel bene delineatur, hic est. Sapè contingit, ut Planetæ à duabus fixis notis observemus distantiam, & multorum postea Triangulorum resolutione locum determinemus: quod ipsum hic summâ facilitate præstamus. Nam primum Sydes ponimus in lineâ a , quâ volumus; habitâ tamen ratione, ut Planetæ, & altera stella capiantur. Puta in lineâ az ita, ut az sit stellæ cognitæ latitudo. Ab a in m metior differentiam longitudinum, & secundæ stellæ latitudinem sit $m \Delta$. Ab stellâ z observa veram Planetæ distantiam; illam circino capio, & altero pede posito in z , duco partem arcus in w : & postea composito circulo ad distantiam Planetæ à stellâ z , pono alterum ejus pedem in Δ , & altero duco arcum apud w . Vbi hi arcus secantur, pono punctum, & hunc esse Planetæ locum assero. Postea duco perpendicularum ab w in A , & $A w$ esse Planetæ latitudinem; & $m \Delta$, & $A \Delta$ esse differentias longitudinum assero.

Si $\star v \circ$ jubeatur esse æquinoctialis, omnia simili expedientur ratione: tunc cum np , & tn , erunt declinationum paralleli qui normaliter secantur à circulis Ascensionum rectarum, qui in mundi Polis concurrunt.

Si $\star v \circ$ dicatur esse Horizon: arcus, qui ad libellam ducuntur, & ipsi paralleli sunt, erunt Almicantharæ: & qui à vertice perpendiculariter cadunt, & Horizontem ad rectos dividunt, erunt Azimutha: Unde cognitis Azimuthis, & Almicantharæ duorum Syderum, & Planetæ ab utroque distantia, ejusdem Planetæ Almicantharum, & Azimuthum ignorari non poterunt.

Vti volui concavâ superficiem, ut Stellas metirer, & Firmamenti faciem repræsentare: nam conquestruntur rei Syderei Studiosi, cum contemplantur globos, qui Cœli, ejus concavam superficiem observamus, convexam exhibent, & necessariò debent dextera in sinistra mutare. Ergo, siquidem concavam Cœli superficiem suspicimus, consultò agimus, cum illam in concavo repræsentamus.

Huic inconvenienti, molestiæ, aut etiam errandi periculo, obviam, ut irret Wilhelmus Schickardus, Matheseos, Linguae unq; Orientalium Professor Tubingenfis libellum ann. 1655. Nordlingæ edidit, quem *Astroscopium* inscripsit: in cujus initio conquestritur, hoc ævo seipere Astrenomiam; & inter alias causas, ob quas hæc Scientia cespitat, postquam Instrumentorum penuriam, incommoditatem, & rectè utendi ignorantiam propulerat, sic inquit. Cum enim hujusmodi Artes schematum apparatu maxime indigeant: Globus verò superioris Cœli effigies, mechanicâ necessitate convexus adornetur, fieri non potest, quin multâ difficultate implicentur, quicunque cum cævo cælo conferre satagent. Nam, quia oculus noster Stellas, in interiori Cælorum facie disseminat, ex domicilio suo, quasi centro Universi contemplatur, sursum intendo, non verò extra hunc Mundum constitutus deorsum spectat, idèò necesse habet, ut convexus Globorum Asteriscos imaginando invertat, cuiusque dextris sinistra permutet, manente tamen eadem distantiarum proportionem: Quod sanè non cuiusvis est tyronis, sed, & quandoque exercitatus negotii non-nihil facessu. Sed quomodo nos Schickardus eximit ab hæc difficultate? Quomodo efficit, ne teneamur dextra in sinistra, & è contrâ convertere? Ea propter, ait, huic difficultati medelam adhibebimus ego, pridem commentus sum cavos globos trifariam apertiles; prout, non supinis imaginibus insignitis, & nostrum ad obtutum unice accommodatos; horumque specimen minusculum ere dudum exscripti: quod non literatis tantum, sed Principibus placuisse Viris, gaudeo. Sanè horum Globorum apertitium usus esset incommodus, & dum nos ab unâ eximit, in multas, majoresque induceret difficultates: & idèò aliam viam inire debuit Schickardus, ut Cœli partem concavam repræsentaret, quam describit his verbis. Verum, ut inventis addere facilius est, subiecit mentem hæcenus

XX 2 ΔΕΥ-

ΔΕΥΤΕΡΑΙ *PONTIΔΕC meliores ;
quā nimirū ratione multo compendiosius ad
eundem scopum pervenire , atque Stellas ex
simplicissimā chartā leviter tantum convolutā
promptius dignoscere liceat. Quamvis enim illa
prior Inventio rotunditati Cælorum verius cō-
gruat , quia tamen ejus exemplaria difficilior
in orbem conglutinantur , nec ubique peritum
Artificem reperiunt , istud verò recentius com-
mentum paratu multo facilius est , & commo-
dius quoque tractatu , illud ipsum merito priori
longè prætuli . &c. Stat igitur , bene nos pro-

cedere , cū in pelvis à nobis conformatæ
concavâ superficie Stellarum situm , & Pla-
netarum transitum representamus.

Sicuti fortè hæc ped.7.pelvis,nimis videat-
ur magna , poterit mensurarum proportio-
nes retinere , sumendo linearum semisses,aut
aliās tres Quadrantes.

Debet sanè uterque Artifex (Malleator ,
& Sculptor) quam possit diligentiam habere ,
ut hæc Astronomica pelvis , & globi figuram
adsequatur , & accuratè delineetur : utrumq;
enim , si solertia adhibeatur , est facile .



Æ T H E R E V S RECTANGVLVS.

Per quem in Planetarum , & Aplaneticorum Syderum
Hypothesibus delineandis , & eorundem locis
quoad longitudinem , & latitudinem de-
terminandis , &c. omnia facta sunt : & si-
ne ipso factum est nihil.

*Hæc Syntagma eā intentione scripta sunt , ut seorsim ederentur , & singula sibi sufficerent :
hanc ob rem , hic Rectangulus nonnulla exornat , demonstratque , quæ fuerant planè in Geo-
metriâ dilucidata . Idipsum ad claritatem , & facilitatem conducit : ideò enim pau-
cula reponuntur , ut , vel Lector Candidus eandem Conclusionem aliter , & ali-
ter inferri videat , vel , si fortè labori velit parcere , non cogatur ad alium
Tomum recurrere , sed hic omnia habeat , quæ Demonstrationes ,
quas formamus , requirunt.*



VM te Astronomi per
tot Triangulorum , jam
Sphæricorum , jam Re-
ctilineorum solutionem
ad notitiam , vel mini-
mæ veritatis conducūt ,
terrèris (Lector Candi-
de) & incusas Magi-
stros , qui non sciverunt Artem ad Canones
faciliores reducere . Nec miror : multa enim

etiam Ego in Eruditis Astronomorum libris
cum tædio interlego , quæ possent , & debe-
rent aliter tradi , ut citius , & melius disce-
rentur . Sumo ergo in Tui gratiam calamum ;
& omnia , quæ , vel in Sphærà , vel in Pla-
netarum hypothesibus magno linearum ap-
paratu expediuntur , ad unicum Rectangulum
Rectilincum reducam . Erit igitur operæ-pre-
tium hunc prius Triangulum bene intellige-
re , in quo volumus omnia fundare .

ACROA-

Stellarum Motus, & Loca metiens. 1125

ACROASIS I.

Rectanguli Rectilinei explicatio ocularis.

¶ Num. CXLIV. *Lamin. 30. Fig. 1. & 2.*



IT Triangulus ABCA: cujus angulus rectus sit in B, linea AB sit 3: B C, 4: CA, 5: ajo Quadra, quæ erigantur supra costas AB & BC (hoc est, supra duo latera minora simul sumpta, esse equalia Quadro, quod erigitur supra latus maximum. Demonstratur ad oculum. Linea AB, habet 3: ergo Quadrum ABED, habebit 9. Linea BC, habet 4: ergo Quadrum BCGF, habebit 16. [Numeri latercula, si de computu dubites.] At 9 & 16 simul sumpta, sunt 25. Et totidem habet Quadrum ACIH: nam linea AC, habet 5, & quinque quinque, sunt 25.

Hæc est quædam Veritas Fundamentaliss, multarum Consequentiarum parens, quam debemus ingeniosius firmare.

ACROASIS II.

Ejusdem Rectanguli explicatio Geometrica.

¶ Num. CXLV.



EM altius sumo; nam aliqua præmittere debeo, ut possim ad Geometricam Demonstrationem pervenire. Et primò, ut intelligamus, de vocibus agendum, est.

Parallelæ, dicuntur lineæ æquidistantes, in eâdem superficie ductæ, quæ in infinitum protensæ nunquam coincident: tales sunt AB, & CD in Figurâ II.

Lamin. 30. Fig. 3. & 4.

Basis, Trianguli dicitur, linea BD, quam majoris claritatis gratiâ, Mathematici horizonti parallelam describunt.

Perpendiculum, linea, quæ à superiori angulo A, basim secat orthogonaliter, seu ad angulos rectos in C. Et hic obiter nota, hoc ipsum perpendiculum aliquando cadere intra, & aliquando extra Triangulum, ut ex Figurâ tertiâ, & quartâ constat.

Altitudo Trianguli, est ipsamet perpendiculari longitudo AC.

Quando perpendiculum cadit extra Triangulum, ut in Figurâ IV. tunc BD est basis obliquianguli BDAB: & DC est basis rectanguli DCAD.

Et hæc de vocibus præmissis sufficiat; ad rem veniamus.

Lamin. 30. Figur. 5.

Propositio I. Omnes Trianguli quorum bases æquales sunt, si sint etiam æquales altitudines, sunt æquales.

Propositio II. Omnes, qui inter duas parallelas formantur, æqualem altitudinem habent.

Utramque Figurâ V. demonstrabit: in illâ enim AD & EH sunt parallelæ: & in partes æquales divisæ: videlicet, AB, BC, CD, &c. & inferius, EF, FG, GH, &c. & hæc ob rem, perpendiculara AE, BF, CG, DH. erunt æqualia: & idèò Trianguli EAF, EBF, ECF, EDF, &c. qui omnes formantur supra basim EF, sunt æquales; quod sic ostendo.

In parallelogrammo ABFEA. Triangulus EAFE, occupat mediam partem: etiam Triangulus EBF E mediam partem: ergo sunt æquales. Patet consequentia, quia didimium semper est æquale alteri ejusdem Figuræ didimio.

Parallelogrammum BEGCB est æquale parallelogrammo ABFA: ergo etiam parallelogrammo BEFCB: patet, quia hoc constat semisse alterius, & semisse alterius parallelogrammi. At hujus parallelogrammi media pars est Triangulus EFCB: ergo iste Triangulus est æqualis cæteris Triangulis, super basim EF inter illas parallelas formatis: ergo, & cæteris etiam formandis.

Lamin. 30. Fig. 6.

Propositio III. Si supra lineas Trianguli Rectanguli formantur Quadra: majus (nempe, quod formabitur supra lineam majorem: & semper illa erit major, quæ angulo recto opponitur) erit æquale duobus aliis minoribus Quadræ simul sumptis. Demonstratur. Sit Triangulus ABCA, habens angulum rectum in B. Super singulas lineas quadra conformos [videlicet, quadrum ADEBA super lineam AB: Quadrum BEGCB, super lineam BC: & Quadrum AHICA super lineam AC] & ad demonstrandam propositionem, sic progredior.

Super basim DA, formatur Triangulus DBAD, qui est semissis quadri DABED. Et huic Triangulo est æqualis Triangulus DACD, quia

I 126 Caramuelis æthereus Rectangulus

quia est super eandem basim, DA, nec-non inter easdem parallelas EC, & DA.

Transco ad secundum Quadrum, & eodem modo discuro. Sic inquam. Super basim CG, formatur Triangulus CGBC, qui est semissis Quadri CGFBC. Et isti Triangulo est æqualis Triangulus CGAC, quia est super eandem basim CG, nec-non inter easdem parallelas, AF, & CG.

Venio tandem ad tertium Quadrum, [videlicet, ACIHA] & ab angulo recto B, perpendicularum BK dimitto, & ajo, Parallelogrammum AHKLA esse æquale Quadro ABEDA: & Parallelogrammum LKICL Quadro BCGFB, atque adeo Quadrum ACIHA, aliis duobus Quadris simul sumptis. Quod sic persuadeo.

Triangulus DACD, æqualis Triangulo BAHB, quia omnes lineæ, & anguli sunt æquales [nam BK dimitto, & ajo, Parallelogrammum AHKLA esse æquale Quadro ABEDA: & AC est æqualis lineæ AH, & angulus comprehensus DAC, est æqualis angulo BAH, utrique enim supra rectum additur angulus BAC.] Sed Triangulus AHBA, est semissis Parallelogrammi AHKLA, & est æqualis Triangulo DABD (quod probavi) & iste Triangulus DABD, est semissis Quadri DABED. Ergo Parallelogrammum illud, & istud Quadrum sunt æqualia.

Pergo ulterius, & eodem prorsus modo Parallelogrammum LCIKL esse æquale Quadro BCGFB, evidenter ostendo. Sic discuro.

Trianguli CGBC, & CGAC, sunt æquales, quia sunt super eandem basim CG, & inter easdem parallelas AF, & CG, at ille prior est semissis Quadri CGFBC, ergo, & iste posterior. Iste posterior est æqualis Triangulo CBIC, qui est semissis Parallelogrammi LCIKL, quia in utroque omnes lineæ, & anguli sunt æquales. Ergo hoc Parallelogrammum, & illud Quadrum sunt æqualia.

Tunc sic. Quadrum inferius demissâ lineâ perpendiculari in duo Parallelogramma dividitur; quorum dexterum Quadro superiori dextero, sinistrum Quadro superiori sinistro, æquale est. Ergo Quadrum inferius (seu majus) est æquale duobus Quadris superioribus (seu minoribus) simul sumptis. Quod prius fuerat oculari ratiocinio demonstratum.

Dubium incidens. Si ab angulo recto B, ca-

dat perpendicularum BL in lineam AC, quanta erit linea AL? quanta LC? quanta BL? Huic dubio facili negotio respondebitur.

Propositio IV. Quadrum ABEDA, dividetur per lineam AH, & habebis lineam AL. Ratio est; quia illud Quadrum, & Parallelogrammum ALKHA sunt æqualia. Ergo cognita areâ Parallelogrammi, & alterâ costâ, altera necessarii innotesceat.

Corollarium. Quadrum BCGFB, dividetur per lineam CI, & habebis lineam LC. Ratio est eadem: quia illud Quadrum, & Parallelogrammum CLKIC, sunt æqualia, & quia in hoc cognoscitur linea CI, linea CL ignorari non poterit.

Omnia reducemus ad numeros. In Rectangulo ABCA, sit AB linea partium 3,000. Sit BC partium 4,000. Et AC part. 5,000. Ergo Quadrum, quod formabitur supra AB, habebit 9,000,000: quod supra BC, habebit 16,000,000: & tandem, quod supra AC, habebit 25,000,000. Si igitur Quadrum ABDEA part. 9,000,000. per lineam AH, quæ 5,000. est, dividamus, habebimus 1,800. hoc est, lineam AL. Si verò Quadrum BCGFB, quod importat partes 16,000,000. dividamus per lineam CI, quæ est part. 5,000. habebimus 3,200. hoc est, lineam LC. Postea conjunge

Lineam AL	part.	1,800.	&
Lineam LC	part.	3,200.	eritque
Summa AC	part.	5,000.	ut antea.

Hinc ad perpendiculari notitiam, facili negotio pervenies. Eò te deducet

Propositio V. Ex Quadro linea AB, aufer Quadrum linea AL, & habebis Quadrum Perpendiculari. Aut iterum. Ex Quadro linea BC, aufer Quadrum linea LC, & habebis Quadrum Perpendiculari. Demonstratio à Propositione III. pendet, quia divisio Rectangulo priori in duos, quæ erant prius, costæ sunt hypotenuse. Ad operationem veniamus.

AB 3,000.	Quadrum	9,000,000
AL 1,800.	Quadrum	3,240,000
	Different.	5,760,000

Transcamus ad latus oppositum.

Ecce

Stellarum Motus, & Loca metiens. 1127

BC 4,000. *Quadrum* 16,000,000
 CL 3,200. *Quadrum* 10,240,000
Different. 51760,000

Ecce iterum, iterumque unam, & eandem differentiam reperimus. Est autem ista differentia magnitudo Quadri, quod conformari poterit super perpendicularum BL. Ergo hujus numeri radix quadrata, dabit longitudinem lineæ BL.

Vt idem perpendicularum alio modo, eoque faciliore reperias, te juvabit

Propositio VI. *Due lineam AL in LC, & habebis Quadrum perpendiculari BL. Ergo radix quadrata, dabit lineam BL.* Ratio Propositionis est, quia in Rectangulo Perpendicularum, quod ab angulo recto demittitur, inter segmenta baseos est Medium proportionale. Ergo ad operationem procedamus.

Linea AL	1,800 a	2400 d
Linea LC	3,200 b	2400 e
	0,000	96
	00,00	48
	360,0	5760000 f
	51400	
Summa	51760,000 e	

Porrò a multiplicatum per b dat e 5760000. Et hujus numeri e 5760000. Radix quadrata est 2400. nam 2400. in se ducta, ut in d, e, dant 5760000. ut in f.

ACROASIS III.

De Sinibus, Tangentibus, & Secantibus, quorum fabrica à Rectangulo pendet.

¶ Num. CXLVI. *Lam. 30. Fig. 7.*



Inus rectus est linea à determinato aliquo circumferentiæ puncto in diametrum perpendiculariter cadens, ut in Figurâ VII. linea OD Sinus versus, est Sinus complementi, qui Antifinus à multis dicitur, ut DC, vel OB. Sagitta est complementum Sinus ad Semidiametrum, seu Radium, ut DE, & BA.

Tangens est linea extrinsecus circulo adveniens, illumque in unico puncto continens,

Sinubus parallela, ut GE, & FA: illa respondet arcui IO: hæc verò arcui AO.

Secans est linea à centro circuli proveniens, & per determinatum circumferentiæ punctum transiens COG.

Tangentes, & Secantes quoad longitudinem se mutuo determinant: habent enim punctum finale in concursu. Nam, si agatur de arcu AO, Tangens, & Secans concurrent in F: si autem de arcu EO, concurrent in G.

Omnis Sinuum, Tangentium, & Secantium doctrina à Rectangulo pendet: nam, ut in delineatione percepisti, Trianguli omnes sunt Rectanguli, & plerique simillimi.

Vt enim CD ad DO: ita CE ad DG.

Vt autem CD ad CO: ita CE ad CG.

Vt tandem CO ad OD: ita CG ad GE.

De hoc egeramus in Procemio Logarithmicæ: sed ibi debuit præmitti, ut Tabulæ intelligerentur, quæ tradebantur: at hic est verus illius doctrinæ locus, nascuntur enim ex penitior Rectanguli notitiâ omnia, quæ de sinibus, Tangentibus, & Secantibus à Trigonometris demonstrantur.

ACROASIS IV.

De Radiis, & Sinibus Circellorum.

¶ Num. CXLVII.



N toto Astronomico Libro Circulos, & Circellos describo: Circulos voco Orbes Eccentricos, quos centra primorum Epicyclorū describunt: Circellos omnes Epicyclos, quorum multo sunt minores Radii, ac propterea etiam sinus. Semper Tabulam communem, sinuum, tangentium, & secantium supponimus, & secundum illam operamur.

Communes Tabulæ sinū totum 100,000. adsumunt Nos in Sole, aut in Lunâ tantum Radium Eccentrico assignari permisimus: nam in Planetis cæteris satis est, si sinus totus 10,000. adsumatur. Ergo tunc sicut in sinu toto, sic etiam in cæteris sinibus ultima nota est excidenda. Et sic sinus quæsitus invenitur. Pono exemplum. *Quantus eris sinus grad. 24. 35. si sinus totus esse 10,000. dicatur?* Respondeo in communibus Tabulis, quæ sinum

1128 Caramuelis æthereus Rectangulus

num totum esse partium 100,000. supponunt, illi arcui accenseri sinum rectum, 41,602. & quia 100,000. in 10,000. ultimæ notæ succisione transiit, sic etiam 41,602. ultimæ notæ succisione in 4,160. transibit. Ergo, si minutiarum & fractionum habere rationem volueris, Arcus gr. 24.35'. si sinus totus

si	100,000	=	00	habebis	41,601	=	69
si	10,000	=	000		4,160	=	169
si	1,000	=	0000		416	=	169
si	100	=	00000		41	=	60169
si	10	=	000000		4	=	160169

Et omnes notæ, quæ lineolas sequuntur, sunt centesima, millesima, decies millesima, &c. unius Unitatis particula. Major est difficultas, quando sinus totus non jam Unitatem, & nullas (Hispanicis) habet, sed alias notas, ut accidit in Circellis, quos in Theoricis iussimus esse Epicyclos.

Potèrò in Solis Theoricâ, si Eccentrici Radius sit 100,000. tunc Radius primi Epicycli erit 363. Quo ergo modo ex hoc Radio omnes sinus arcuum deducemus.

PRIMA REGULA est Geometrica, & poterit hoc modo proponi. Sicut se habet sinus totus 100,000. ad 363, sic sinus arcus dati reperitur in Tabulâ communi, ad sinum, quem investigamus. Ergo sinum reperiunt in Tabulâ per Radium Circelli multiplicata: factum per 100,000. divide (vel brevius quinque ultimas notas abscide) & relinquetur sinus rectus, qui queritur. Pono exemplum. Quantum erit sinus rectus, qui in prædicto circello ad grad. 25.0'. pertineat.

Tabula	042262	1	W	126786
	084524	2	W	253572
	126786	3	W	126786
	253572	6	W	15341106

Venio ad Tabulam, & quia in grad. 25.0'. numerum 42262. reperio, per illum 363. (Radium Circelli) multiplico: & adiuvo 15341106. excido quinque ultimas notas, & 153. retineo: vel, si etiam fragmenta addere placeat, habeo 135. $\frac{41106}{100000}$.

SECUNDA REGULA est Logarithmica, & procedit hoc modo. Same Arcus dati in Circulo, & Radii dati in Circello Logarith-

mos: & in illorum summâ aufer à notâ Charactericâ 10. & Sinum quesitum adquires. Pono exemplum.

Gr. 25.0'.	9.62595
Radius 363.	2.55991
Summa	1)2.18586

Ecce Arcus dati, & Radii dati Logarithmi simul sumpti, sunt 12.18586. & auferendo illud primum 1. ex notâ charactericâ, manent 2.18586. quibus respondet Sinus 153 = 41. ut antea.

TERTIA REGULA, etiam Logarithmica. A Logarithmo sinûs totius, qui est 10.00000. aufer Logarithmum Radii Circelli. Est illum postea à singulis arcuum Logarithmis excide, & ad sinum quesiti Logarithmum adquires. Verbi gratiâ.

Sinus totus in Tabulâ	10.00000. A
Radius 363. A & B	2.55991. B
Differentia utriusque	7.44009. C
Sinus gr. 25.0'.	9.62595. D
Differentia C & D	2.18586. E

Est autem Logarithmus E, qui antea, & indicat lineam 153 = 41. ut antea.

QUARTA REGULA per Logarithmos Revertentes. Logarithmum Radii Circelli adde Logarithmo dati Arcus, & linea quesita Logarithmum invenies.

	Keplerus.	Caramuel.
Radius 363.	101335. m	7.44009
Grad. 25.0'.	86129. n	0.37405
Summa	187464. w	7.81414

Apud Keplerum sic invenies.

Numeri 152	188387. A	65 = 5 F
Numeri 153	187732. B	65 = 5 G
Differentia AB	655. C	65 = 5 H
Logarithmus w	187464. D	65 = 5 I
Differentia BD	268. E	6 = 55. K
		268 = 55. L

Vna Unitas importat 655. ut in C: una decima pars, 65 = 5. ut in F: una centesima, pars, 6 = 55. ut in K. Ergo FGHIK simul erunt quatuor decimæ, & una centesima pars, Adeoq;

Stellarum Motus, & Loca metiens. 1129

Adeoq̃ue Logarithmus ω , vel D 187464. dabit lineam, quæ partes 153 = 41. contineat.

QUINTA REGULA per Prosthaphæresim. Regula, quam propono, & qua ego frequenter utor, indiget ingenio, ut inveniat̃ur, sed est in praxi expeditissima.

100,000M	100=000	O	41=262	V
263. N	300=000	P	126=786	X
	30=0000	Q	12=6786	Y
	30=0000	R	12=6786	Z
	3=00000	S	1=26786	Æ
	363=00000	T	153=41106	a

Scribe Radium Circuli in ω , & Radium Circelli in N , & considera, quomodo M in N transire possit: & per eandem viam omnes etiam Circuli Sinus in Sinus Circelli transibunt.

Porrò in exemplo posito Radium Circuli O , sic transit in Radium Circelli. Scribe circuli Radium in O : Subduco lineam. Triplico O in P . Triplicatum postscribo in Q . Ipsum Q subscribo in R : Et ulterius postscribo in T : & aliam lineam subduco. Inter duas lineas habeo numeros $PQRS$: & hos in summam colligo, & adquire T 363 = 00000. & tantus

est circelli Radius. Ergo per eandem omnino viam poterit quicumque circuli sinus in sinum circelli converti. Porrò in grad. 25.0'. Circuli sinus erat 42,263. A sinu toto tres ultimas notas excideram: ergo ab hoc sinu etiam alias tres excido: & habeo 42 = 262. Subduco lineam. Hunc sinum, quem in V scripseram triplico in X . Hunc triplicatum postscribo in Y : & Y subscribo in Z : & Z postscribo in $Æ$: & alteram lineam subduco. Inter duas lineas numeros $X, Y, Z, Æ$, esse video: illos congreco, & numerum a obtineo. Est autem numerus a 153 = 41106. ille, ipissimus, quem Regula I . per multiplicationem Sinus Circuli, & Radii Circelli, & per divisionem facti majori labore, & molestia secundum Canones communes exhibuit. Vt puro, nihil potest hac Prosthaphæresi inveniri facilius.

HÆC est doctrina, quam promittere volui; hæc, quæ in Sphæra, & Planetarum Hypothesibus usus sum: hæc, quam debes profunde, & exactè intelligere: non enim Te ad dissolutionem Sphæricorum Triangulorum, imò, nec ad obliquangulorum (Acuto-um, Obtusorum) Rectilineorum toto hoc Opusculo sum compulsum.

ARTICVLVS I.

De Sphæra Circulis.

¶ Num. CXLVIII.



ME iuvat Ioannis de Rojas suppositio: aut enim oculus in tantâ distantia collocatur, ut radii incidentes videantur esse paralleli: [quam hypothesim statuit omnes, qui conformant hotologia Solaris nam supponunt radium, qui per Telluris centrum transiret: & illum, qui per acumen Gnomonis transit, æquidistantes, & parallelos esse.] aut lineæ Sphærae iubentur in planum perpendiculariter cadere, & relinquere sui lapsus impressa, & notata vestigia.

Sphæram igitur Cœlestem iuxta suppositionem præmissam conformemus.

Lam. 30. Fig. 8.

Centro A , & radio AB , quantum velis, duc circulum $EIBO$. Postea à B numerâ altitudinem Poli (Neapoli iuxta plurimos 40. 20.) & à K per A in P duc axem mundi: ita, ut K sit Polus Borealis, & P Australis. Ab A pinge lineam perpendicularem in axem, nempe, GAM , & hæc Equinoctialem repræsentabis. Postea à G in F & H : & à K in Q & R : & à P in S & T : metiaris maximam declinationem Solis, & Eclipticâ [hoc ævo, & ut opinamur, omni ævo, est grad. 23. 30'.] & à punctis notatis duc lineas Equinoctiali parallelas: videlicet, HL Tropicum Cancræ: FN Tropicum Capricorni:

$Y\lambda$ QR

QR Circulum Arcticum: ST Circulum Antarcticum, &c. Tandem ab N in H due Eclipticam.

ACROASIS I.
De Zenis.

¶ Num. CXLIX.



Ine oritur, globi Terreni in Zonas communis, & nota divisio. Totum illud spacium, quod clauditur duobus Tropicis [nempe, quod est inter lineam HL & FN: quod intersectat Æquinoctialis GM:] vocatur *Zona torrida*. A Tropico Cancrini HL, ad Circulum Arcticum QR hinc: & à Tropico Capricorni FN ad Circulum Antarcticum ST, inde sunt *Zona temperate*. Et tandem à Circulo Arctico ad Polum Borealem, & ab Antartico ad Polum Australem sunt *Zona frigida*. Quam, seu Terræ, seu Coeli divisionem, Virgilius Georg. 1. illustravit, illis nimirum versibus, *Quinque tenent Calum Zona*, &c. Porro, Zona torrida, & frigida à Virgilio, qui Veterum opinioni subscripsit, dicuntur esse inhabitabiles: at Hispanorum, Hollandorum, nec non Anglorum expeditiones repererunt contrarium. Habet enim Torrida magnas Civitates, & Regna: & vix reperta est sub Septentrione insula, quæ viventibus careat.

Latitudinem Zonarum obliquitas Zodiaci metitur: variatur illa, si & ista variabilis est: at, quia censemus istam invariabilem esse, Torridam Zonam hinc inde ab Æquinoctiali: & Frigidam hinc inde à Polo gr. 23.30'. extendi asserimus: ergo Zona temperata habebit gr. 43.

ACROASIS II.
De Climatibus, & Parallelis.

¶ Num. CL.



Liter Ptolemæum Pelusiensem, aliter Ptolemæum Alexandrinum, aliter alios Veteres de hac materiâ philosophari vides, & ab omnibus Iuniores abire animadvertens, putabis fortè esse Opinionum varietatem in re perivi.

Porro inter Geographos varietas est: non tamen in mente, sed in labio. Ergo, nec de vobis inutiles quæstiones excitemus, cum, plerisque, hisque optimis Scriptoribus pauca supponamus.

Paralleli vocantur Circuli ab Æquinoctiali æquidistantes.

Ab Æquinoctiali ad Circulum Arcticum, hinc, quadraginta octo delineant Geographi: & ab eadem Æquinoctiali ad Circulum Antarcticum totidem.

Qui habitant sub Æquinoctiali, fruuntur perpetuo æquinoctio: ibi enim semper dies, & noctes sunt æquales. (Ago de Sphæræ legibus, præcisè à refractione, & parallaxi.)

Habitantibus sub primo Parallelo, dies maxima est horar. 12. 15'. habitantibus sub secundo, hor. 12. 30'. habitantibus sub tertio, hor. 12. 45'. &c. Ergo inter duos Parallelos tanta interjici debet terræ portio, quanta sufficiens sit, ut dies maximus crescat uno horæ quadrante.

Ut Clima definiatur, tres Paralleli requiruntur: est enim Clima, quadam terræ zona, quam unus à Boreâ Parallelus, & alius ab Austro determinat: quam, & alius mediam intersectat.

Habitantes in Climatis sine, seu parte Boreali, solstitialtem diem habent 30'. majorem, quam illi, qui habitant in initio, seu parte Australi ejusdem Climatis. Proderit cognoscere Climatum, & Parallelorum Tabulas, quas dedimus in Cosmographiâ. Vide Tom. I. pag. 391. & 399.

Parallelos profectò numerabant Antiqui incipiendo ab ipsâmet Æquinoctiali inclusivè, Ptolemæus Pelusienfis hunc modum, tantisper alteravit: illum enim tenet usque ad Parallelum 24: à quo postea, non jam per horæ quadrantes, ut prius: sed per horæ semisses, & postea per integras horas progreditur. Sed quo fructu? Me iudice hæc alteratio, non correctio, sed perturbatio est.

Alii nomen Parallelorum considerantes, asseruerunt, & bene, Æquinoctialem Parallelum non esse: & idèò initium ab æquinoctiali exclusivè sumpserunt. Hi (quo fundamento nescio) Ptolemæum Pelusiensem ab Alexandrino distinguunt: & hanc Regulam usque ad Parallelum XV. in quo dies longissimus hor. 16. est, promoveant. Hinc mutatâ methodo (& ad quid?) progrediuntur per horarum semisses.

lu-

Iuniores per horarum quadrantes in distributione Parallelorum dicurrunt.

Latitudo loci, per quem transit Parallelus, exhibetur in Tabulis Geographicis, quas, ut monui, dedimus *pagin. 39 r. & 399*. Nec mireris, si inter Veterum, & Iuniorum Tabulas notabile discrimen invenias, Veteres enim Zodiaci, & Sphaerae obliquitatem esse 24-gr. aut ferè crediderunt, & supposuerunt. Differentia duarum immediatè positarum latitudinum, dat zonulae inter duos parallelos jacentis magnitudinem; nam, si juxta Ptolemaeum Alexandrinum habitantibus in primo Parallelo elevatur Polus gr. 4. 15. & habitantibus in secundo gr. 8. 25. Zonula, quae interjacet, est lata gr. 4. 10. hoc est, mill. Germ.

62 ¹/₂.

Adduntur semper in hujusmodi Tabulis loca, per quae transire Paralleli creduntur. At correctione indigent, nondum enim altitudinem Poli multarum Civitatum scimus: nec scimus, an Majores nostri numeros bene determinarint.

Interrogas, An, si semel aliqua Tabula diligentius conderetur, futura esset perpetua? quod est petere, An eum tempore, etiam Climata, & Paralleli varientur?

Lamin. 30. Fig. 9.

Ioannes Rojas *libr. 1. cap. 16. ait. Illud duntaxat admonemus, dierum artificialium magnitudines, umbrarumque rationes, ob ipsius Zodiaci declinationem, à Ptolemai ad nostram usque aetatem per integros ferè 2. gradus variari*. Ergo, si à Zodiaci obliquitate Climata, Paralleli, & dierum quantitates dependent, & illa perpetuò mutantur, nihil posse in aeternum praescribi, certum est. At incertum Zodiaci obliquitatem mutari: imò illam non mutari, sed semper fuisse 23. 30. uberius alibi demonstraturus, nunc suppono. Considera Figuram IX.

In eà FAG est Aequinoctialis: eni hinc inde adsunt Tropici, & alii paralleli Horizon rectus est DAE, scindens omnes parallelos in partes aequales: & hanc ob rem, toto anno dies noctibus aequans; & singula Sydera horis 12. ab ortu ad occum promovens: & aliis 12. ab occasu ad ortum reducens.

Hic poli mundi sunt in ipso horizonte: nam horizon est circulus DAE.

Sed quàm latum erit primum clima? quàm

lata cetera? Obtinebis ex resolutione restantuli.

In praesenti figurâ MBC Tropicum Cancrî (eum enim illum Sol occupat, longissimi sunt dies) repraesentat. Quem, ut dividamus in horas (aut etiam in horarum quadrantes, si volueris) procedemus hac viâ. Centro B, & radio BM, aut BC ducatur semicirculus secretus MDC. Postea quadrans circuli DC in sex horas, seu partes aequales dividatur: & ex illis perpendiculares in lineam MBC (Tropicum Cancrî) dimittantur, & habebimus puncta BHIKL, &c. hoc est, horas in Tropico Cancrî.

Poterimus easdem lineas acquirere ex Regula aureâ, & Sinuum Tabulâ, hoc modo.

Vt Sinus totus AG: ad Sinum rectum 15-gr. [aut ad Sinum gr. 30. gr. 45. gr. 60. gr. 75. gr. 90. singulae enim horae gradibus 15. distant inter se] ita sinus BC grad. 66. min. 30. (tanta est Semidiameter Tropici Cancrî cum Aequinoctiali collata) ad sinum BH, qui est 15-gr. in eodem Tropico: [vel etiam ad lineam BL, vel BK, &c. quia in eodem Tropico gradibus respondent gradibus 30. grad. 45. &c.]

Cognitis lineis BH, BL, BK, BL, &c. restat, ut lineam BA (ut habeamus costas Anguli recti) cognoscamus. Est ergo linea B sinus rectus gradus 23. min. 30.

His positis, interrogas. Quanta est Poli altitudo in Parallelo, in quo maxima dies est Hor. 14? nempe, Vbi horizontalis linea est HA? Respondeo, illam mensurari angulo HAB, quem dat hæc analogia: *Vt linea AB ad lineam BH: ita sinus totus ad Tangentem anguli HAB.*

Vt igitur Horarum Sinus in alterutro Tropico metiri possis, à Logarithmo Tabulae communis, quæ Sinus Circuli maximi exhibet, aufer numerum 0.0376. & habebis Logarithmum quaesitum. Et ratio est; nam, si arcus GC est gr. 23. 30. tunc quorum Logarithm. AG Aequinoctialis, habet 10.00000. illorum BC Tropicus, habebit 9.96240. ita, ut sit differentia 0.03760. Ergo sicut Circuli aequinoctialis Sinus totus Artificialis AG 10.00000. per ablationem numeri 0.03760. transivit in BC. Sinum totum Circuli Tropicalis, sic similiter singuli arcus transire poterunt. Considera Tabellam subsequenter.

Quinque Columnas habet. Prima proponit horas: Secunda gradus horis correspondentes:

Yy 2

Hora.	Grad.	Logarithmi	Sinus.	Gr.	'	"
I.	BH 15	9.41300 9.37640	23,790	13	45	48
II.	BI 30	9.69897 9.66137	45,851	27	17	30
III.	BK 45	9.84949 9.81189	64,848	40	25	40
IV.	BL 60	9.93753 9.89993	79,419	52	34	48
V.	BM 75	9.98494 9.94734	88,580	62	21	0
VI.	BC 90	10.00000 9.96240	91,706	66	30	0

dentes: singulis enim horis per grad. 15. Sydera promoventur. Tertia continet Logarithmos. Singulæ horæ habent binos, ut conspiciat: quorum superior Sinui toti Logarithmum 10.00000. inferior Logarith. 9.96240. respondere supponit: nam ille competit æquinoctiali, hic autem Tropico. Quarta metitur Sinus Tropici, hoc modo. Sinus arcus 15. graduum in Tropico habet 23,790. particulas, quarum Sinus totus in Tropico habet 91,706. & in æquinoctiali 100,000. Ultima columna dat gradus. Differt à secundâ: nam secunda numerat gradus minores; nem-

pe, gradus, quorum totus Circulus in Tropico habet 360. ultima verò Columna gradus numerat, qui sint æquales gradibus Circuli æquinoctialis, adeoque pauciores, quàm 360. Sed quot? Quorum minorum unus æquinoctialis gradus continet 60. eorundem Tropicus continet 55. Sunt ergo gradus in Tropico, quàm in æquinoctiali quasi duodecimâ parte minores. Secunda ergo Columna dat Circuli minoris gradus: Ultima numerat, quot illi essent, si ad Circulum majorem transferrentur.

ARTICVLVS II.

De Horâ.

¶ Num. CLI.



Olem asserente Macrobio Horarum Ægyptii nominabant inde Hora filiz Solis sunt dictæ. Cum ergo totum Solis circulum in 24. horas diuiserint, horis singulis tribuerunt arcum graduum 15. Sed, cur 24. horis diem? Semper Lansbergio, & interdum Keplero Divisio Sexagenaria placet: diemque in 60. minuta: & minutum in 60. secunda: &c. decidit. Præstaret in 10. aut 100: sed, quia jam usus obtinuit apud omnes, esset difficile, & for-

tè inutile omnium apprehensiones mutare.

ACROASIS I.

De Alitudinis, & Hora connexionione.

¶ Num. CLII.



Olis Locus, Altitudo, & Hora, sunt inter se necessariò connexa: quam ob rem, si duo dentur, tertium inferam. Vnde ex Loco, & Altitudine Solis supra Horizontem, sciam Horam: ex Loco, & Horâ, deducam alitudinem: & ex Altitudine,

eudine, & Horâ, quem Locum in Zodiaco occupet, determinabo.

Sed, quia ea, quæ de Sole dicuntur, cuiusque Syderis possunt accommodari, ut cum distinctione procedamus, inquiritur: *Quomodo ex Solis, aut cuiuscunque Stella Altitudine Horam definire valeamus?*

Respondeo, vel Solem, aut Stellam esse in ipsâ æquinoctiali: vel habere declinationem Australem, aut Septentrionalem. [Nam, si in præsentî Figurâ linea AC sit æquinoctialis: VB Tropicus Cancrî: ID Tropicus Capricorni: facile erit quæstionem quamcunque resolvere.]

Lamin. 30. Fig. 10.

Primò igitur agamus de Sole in æquinoctiali constituto, & Figuram X . speculemur. Sit igitur in Y : ergo ejus altitudo supra horizontem est $1Q$: & tunc instituemus istam analogiam. *Sicut se habet CN altitudo Solis Meridiana ad sinum totum AC : ita sinus rectus QY observatae altitudinis Solis ad arcum AY .* Cognito igitur hoc arcu, etiam cognoscetur arcus YC : hoc est, distantia Solis à meridiano.

Sicut de Sole, sic etiam de quocunque Sydere in æquinoctiali constituto. Ejus enim Meridiana altitudo ignorari non poterit; & si observetur ejus altitudo supra horizontem, ante, vel ultra Meridianum (puta, QY) arcus AY , ejus complementum YC : ac propterea distantia Syderis à Meridiano ignorari non poterit. Ex Ascensione Syderis rectâ noscitur, quâ illud horâ subeat Meridianum: ergo scies, quænam horâ nunc sit.

Lam. 30. Fig. 11.

Casus præcedens rarus est: vix enim reperitur Stella, quæ æquinoctiali insitât, & Sol motu veloci illam transcurrit: debuit tamen proponi, solvique, nam est aliorum fundamentum. Secundum nunc casum ponamus: nempe, Solem Septentrionali declinatione præditum. Sed quantâ? Quantâ volueris: tum hanc, vel illam sumere, perinde est. Ergo majoris claritatis gratiâ, Solem in ipso Cancrî Tropico collocemus, & ad Figur. XI . oculos convertamus.

Linea horizontalis est OP : sed, si esset MN , casus iste sicut præcedens resolveretur. Ergo consideranda est differentia, quæ ex distantia linearum MN , & horizontis OP provenit. Vt igitur occasio nulla æquivocationis subrepat, lineam MN vocemus *Rationalem*.

Parallelus, in quo Sol circumducitur, est VB , quem secatur axis mundi HA in V . Ergo quærenda est linea VE longitudo, quæ in Triangulo $VEAV$, ignorari non poterit. Angulus enim VEA , est rectus: angulus VAE , est æqualis altitudini poli: & linea AV , est Solis declinatio.

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut Sydus quodcunque aliud) in X : & inquiris, Quantum distet à meridiano? Summe summam Solis altitudinem meridianam, BF : ab ejus sinu recto aufer lineam GF , æqualem lineæ VE ; hoc est, Rationalis, & Horizontalis distantia: Postea sume sinum XZ altitudinis Solis (aut Syderis) observatæ: & ab illo aufer lineam YZ æqualem ipsi VE : & his positis, analogiam istam institue.

Sicut se habet linea BG ad sinum totum: ita linea XY ad sinum arcus VX , cujus complementum est XZ distantia Solis (aut alius cuiuscunque Syderis) à Meridiano.

Doctrina hæc locum habet, quando Sol (aut Sydus) est supra lineam MN , sed quid, si ille (aut illud) inter Rationalem, & Horizontalem collocaretur, nempe, in R ? Facili negotio respondebo.

Sume altitudinem, & Sinum rectum RT , quem habebis per observationem: nota differentiam inter lineam RT , & lineam VE , quæ erit RS : hanc differentiam RS , adde lineæ VE , ut sit LI , & jam Sydus, aut Solem supra lineam MN obtinebis. Ergo resolve, & defini distantiam LB Solis, aut Syderis à Meridiano. Sed, quia arcus RV , & VL sunt æquales: quantum arcus LB sit minor sex horis, aut 90 . gradibus, tanto arcus R erit major.

Lamin. 30. Fig. 12.

Hinc patet, quo modo, respiciendo verus Septentrionem, horam noctis scire poterimus ex altitudine Syderis (aut etiam Solis) si nunquam occidat. Sit igitur in Figur. XII . Horizontalis linea OP : Rationalis MN : æquinoctialis AC : Tropici ad B & D .

Si Sol (aut Sydus) sit in E ; vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in X Figuræ XI .

Si autem Sol (aut Sydus) sit in F ; vide, quid paulò ante diximus de Sole (aut Sydere) existente in R Figuræ XI . Nam eodem modo procedendum est:

Si

Lamin. 30. Fig. 13.

Si Solis, aut syderis declinario fuerit Meridionalis, tunc alio modo, simili tamen, discurremus.

Sit (ut antea) A C æquinoctialis: & Tropicus Canceri: D Tropicus Capricorni. Sit OP horizon. Si horizon esset linea MN, procederemus, ut in primo casu: at, quia est OP cum cautela aliquā procedendum est.

Primo ergo omnium inquirendum est, quanta sit linea VK. Ignorari non poterit: nam angulus AKV est rectus: angulus KAV est æqualis altitudini poli: & linea AV est sinus declinationis Solis, aut syderis.]

His positis, ad resolutionem veniamus. Sit Sol (aut sydus quodcumque aliud) in L: & inquiris, Quantum distat à Meridiano D? Summe summam Solis altitudinem meridianam, DG; & ejus sinu, adde lineam GF, æqualem videlicet ipsi VK: postea sume sinum LI altitudinis Solis (aut syderis) observatæ; eui adde lineam IF æqualem lineæ VK: & his positis, sequentem analogiam institue.

Sicut se habet linea DE ad sinum totum: ita linea LF ad sinum arcus VL: cujus complementum est LD distantia Solis (aut alius cujuscunque syderis) à Meridiano.

ACROASIS II.

Quomodo ex horâ sciri possit Solis (aut cujuscunque syderis) altitudo?

¶ Num. CLIII.



IS nunc scire altitudinem Solis (aut cujuscunque syderis) ab horizonte, & ejus distantiam à vertice. Pero, quanta sit ejus declinatio, & quanta distantia à meridiano. Declinatio in syderibus fixis tam tardo motu variatur, ut illam sufficiat ad singulos annos determinare: at in Sole, & circa æquinoctia præcipue, singulis horis variat. Sol semper est in meridiano meridianæ alia syderis non item: & ideo opus est scire, quâ sydus horâ meridie meridianum percurrat: & si percurrat illam horâ decimâ noctis, & nunc sit nona, dicam illud unâ horâ, seu gradibus 15. ab illo distare.

Ut se habet sinus totus A C ad lineam CN, quæ est sinu rectus altitudinis, quam in Meridiano habet æquinoctialis: ita linea AV ad lineam VQ, quæ est sinu rectus altitudinis Solis (aut syderis) quam querebamus.

¶ Num. CLIV.

CONverte oculos ad Fig. X. in quâ, ut per se patet, A C est æquinoctialis. Sit Sol in I, & nunc sit hora 10. mane. Cum igitur Sol horâ 12. futurus sit in C, circulo Meridiano, nunc distat ab illo duabus horis. Ergo arcus VC est graduum 30. ad còque arcus AV graduum 60. Altitudo Meridiana Solis (aut syderis) in æquinoctiali est CN: videlicet complementum altitudinis Poli: quam ob rem, si Polus eleveetur gradibus 40. elevabitur in meridiano æquinoctialis gradibus 50. His positis, utere hac analogiâ.

Sicut se habet sinus totus A C ad lineam CN, quæ est sinu rectus altitudinis, quam in Meridiano habet æquinoctialis: ita linea AV ad lineam VQ, quæ est sinu rectus altitudinis Solis (aut syderis) quam querebamus.

¶ Num. CLV.

Casus præcedens (ut in expositione præcedentis Problematis me adnotasse meminerò) rarus est, aut fortè nunquā reducendus ad praxim: agamus igitur de Casu secundo, & Sole (aut sydere) habente declinationem Borealem. Pono ab oculis Figuram XI. & omnia, quæ de illâ dicta fuerunt superius, ut clara, & scita (ne cogar eadem iterum, & iterum repetere) suppono. Considera igitur lineam Horizontalem OP: lineam Rationalem MN: distantiam VE. Si rationalis linea nobis esset horizonalis (hoc est, si oculus esset in V) Casus iste secundus in primum coincideret: at, quia oculus non est in V, sed in A, paulò aliter agendum est.

Analogia est hæc. *Ut se habet sinus totus VE ad æ, ita VX ad sinum XV, hinc sinu, adde sinum VZ, & habebis lineam XZ, sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsita.*

¶ Num. CLVI.

Hinc scimus, quomodo procedere possumus, si declinario fuerit meridionalis, quoniam utemur Figurâ XIII. & Analogiâ, erit hæc.

Ut se habet sinus totus VD ad lineam DE ita sinus VI ad lineam LF: ex IF aufer IF, & habebis LI, sinum altitudinis Solis (aut syderis) quæsita.

ACROA-

ACROASIS III.

De amplitudine Ortivâ: de horâ Ortus & Occasus Solaris: & de quantitate dierum.

Num. CLVII. Lam. 30. Fig. 14.



Vid intelligimus nomine Amplitudinis Ortivâ? Tam elata, & communis res est, ut Ioannes de Rojas Hispanus in sui Astrolabii libr. 2. cap. 28. vix illum explicare voluerit; ait au-

tem. Solis amplitudinem nihil aliud esse, quam horizonis arcum inter æquinoctialem lineam (nempe, AG, si ☉ fuerit in ☍) Solisque exortum. aut occasum interceptum: hoc est, deviationem exortus Solis ab æquinoctiali versus alterutram polorum, omnibus credo manifestissimum esse. Quam ob rem, si ☉ sit in paral-

lelo GE, orietur, & occidet in G, & amplitudo ortiva erit GA septemtrionalis: si autem ☉ sit in parallelo QD, orietur, & occidet in M, & amplitudo ortiva erit AM Australis.

Positâ altitudine Poli, & Solis declinatione ex resolutione unius Rectanguli, habebis amplitudinem ortivam, horam ortus, & occasus Solis, & quantitate diei; hoc est, horam Solis supra horizontem. [Et sicut de Sole, sic etiam de quocunque sydere poterimus philosophari.] Pono unum exemplum.

Sit ☉ in Cancro: ergo percurrer parallelum GNB: meridie erit in B: horâ sextâ matutinâ, & vespertinâ erit in N, orietur, & occidet in G. Amplitudo igitur Ortiva erit GA. Quantum ☉ ante sextam mane orietur, & quantum post sextam vespere occidat, definit arcus GN; qui additur arcui NB, hoc est, sex horis, dabit semidiurnam quantitatem.

ARTICVLVS III.

De Longitudine, Declinatione, & Adfensione Rectâ Solis in Eclipticâ.

Num. CLVIII.



Vanto labore quæsierint Astronomi Veteres, & Iuniores obliquitatem Zodiaci, & Eclipticæ, scimus omnes, qui illorum libros legimus, & eorum observationes cum Cælo comparamus. Illam esse invariabilem, & 23. gr. 30. min. supponimus. Et quid, si sit maior minor-ve, & quotidie motu tardo mutetur? Non variabit Artem, quam sumus impræfentiarum tradituri.

Lamin. 30. Fig. 15.

Sit ABC æquinoctialis: GBE Ecliptica: cæteræ lineæ sunt notæ. KE Tropicus Cancrî: GL Tropicus Capricorni. Cætera, quæ in figurâ, sunt nota.

ACROASIS I.

Datâ Solis longitudine, quaritur Declinatio.

Num. CLIX.



OL sit in E, & arcum BC esse notum suppono. Scimus igitur, quanta sit distantia Solis ab æquinoctio proximior: quoniam in Geminorum initio collocatur, & 62. gradibus distant ab æquinoctio. Quanta erit ergo ejusdem Solis Declinatio CE? Respondebit Rectangulus cum hac Analogiâ.

Sicut Sinus totus BE ad lineam ED, quæ est Sinus maxima declinationis, quam habet ☉ in initio ☍: ita Sinus arcus BE, qui est gr. 60. ad lineam EC, quæ est sinus declinationis Solis in tali loco.

Regulam ad praxim reducamus.

1136 Caramuelis æthereus Rectangulus

<i>Sinus totus</i>	grad.90.	10.00000.A
<i>Obliquitas Ecl.</i>	gr.23.30.	9.60069.B
<i>Distantia ab Equin.gr.60.</i>		9.93822.C
<i>Summa numerorum B & C</i>		19.53891.D
<i>Declinatio Solis quæstia</i>		9.53891.E

Coniunxi logarithmos n. & c., & aggregatum fuit d: ab isto abstuli A, & inveni r: cui respondet grad.20.min.14. Lansbergius posuit grad.20.min.12. multò minorem verà: Tycho, & ex eo Longomontanus grad.20.min.13. séc. 22. etiam minorem nostrà eum tamen deberet majorem, siquidem Tychoni, & ipsi obliquitas Eclipticæ est gr.23. 31. 30. sesquiminuto major, quàm nobis, & Lansbergio.

Ex hac Regulâ nascitur alia valde facilis, quæ in idem recidet.

Logarithmo distantia Solis ab æquinoctio proximiori, adde numerum 960,069. Aggregasti primum characterem, qui semper erit (1) dele, & habebis logarithmum quæsitum.

Redeo ad exemplum positum. Sol in initio II distabat ab æquinoctio grad.60. quibus respondet Logarithmus 9.93822. adde 9.60069. & habebis 19.53. 89.1. Aufer primum characterem, & manebunt 9.53891: ut antea. Quid facilius.

ACROASIS II.

Datâ Declinatione, quæritur Solis Longitudo.

¶ Num. CLX.



ON erit difficile, vel operosum Regulam præcedentem invertre: sicut ex longitudine dedimus declinationem, ex declinatione longitudinem dare.

Observasti exempli gratiâ declinationem Solis graduum 20. 12'. & inquiris, quem in Eclipticâ suâ locum Sol habuerit? Et respondet sequens Analogia.

Sicut se habet linea TD (scu obliquitas Eclipticæ) ad TD (scu Sinum totum.) Ita linea TC (scu declinatio posita, aut observata) ad arcum BE, (scu locum Solis) quæsitum.

Regulam igitur ad numeros convenientes reducimus.

<i>Obliq. Eclipt.</i>	gr.23.30'.011.	9.60069.A
<i>Sinus totus</i>	gr.90.	10.00000.B
<i>Declinatio obs.</i>	gr.20.12.	9.53819.C
<i>B & C simul</i>		19.53819.D
<i>Et ablato A à D</i>	gr.59.59.37.	9.93750

Est autem iste numerus logarithmus gradui 59.59'.37''. respondens. Tot igitur gradibus Sol distabat ab æquinoctio, cum facta fuit hæc observatio. Ergo, si illa facta fuit mense Maio, erat in fine 8: si in Julio, in principio 9: si in Novembri, in fine 10: & tandem, si in Ianuario, in principio 11 Sol fuit.

Ex hac Regulâ, aliâ curiosâ, & facili, aliam breviorē, & expeditiorē deduco. Sic inquam.

Declinationi datæ, vel observatæ, adde numerum 0.39931. & habebis logarithmum distantia Solis ab æquinoctio proximiori.

Declinatio erat grad.20.12'. cuius Logarithmus est 9.53819. adde 0.39931. & habeo 9.93750. cui logarithmico Sinui respondet arcus graduum 59.59'.37''. hoc est gr.60.0'.

ACROASIS III.

Datâ Longitudine, quæritur Adscensio Recta:

¶ Num. CI XL. Lam. 30. Fig. 15.



VM quærimus Adscensionem rectam, inquirimus æquinoctialis illud punctum, quicum Sol (aut aliquod Sydes) subit meridianum, hoc est, quanta in Figur. XV. sit linea BC, ac propterea,

quantus sit angulus BHC.

Ne ergo, mutando casum, doctrinam reddamus difficile, reponamus Solem in E in initio II, & petamus, quantus sit arcus BC, quem determinat circulus HEC: per Mundi polos (11, & 1) & centrum Solis (aut Syderis) I, transiens? Respondebit Rectangulus ex hac Analogiâ.

Sicut Amisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum; sic Amisangens lateris dati, BE ad Amisangentē lateris quæsitæ n: unde Adscensio Recta facili negotio poterit determinari.

Vtatur Regulâ, & Adscensionem rectam correspondentem initio II quæramus.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Amisinus Obliq. Eclipt.</i>	9.96240.A
<i>Sinus totus</i>	10.00000.B
<i>Amisangens lateris BE</i>	9.76144.C
<i>B & C simul</i>	19.76144.D
<i>Et auferendo A à D</i>	9.79904.E

Et hic ultimus numerus est Amisangens grad. 57.48. 20. Longomontanus numerat 57.48. at Lansbergius nimis exorbitat supputando grad.58.51.

Re-

Regulam præcedentem ad summam facilitatem reducamus.

Antitangenti lateris dati BC adde numerum 0.03760. & habebis Antitangentem lateris quæsitæ BD. Antitangentem voco Complementi Tangentem.

Ergo rem ipsam per istam Regulam reputamus. Sol erat in inirio II: hoc est, in E. Antitangens lateris BE, seu distantie Solis ab æquinoctio, est 9.76144. addo 0.03760. & habeo 9.79904. ut prius: & in Tabulâ logarithmorum reperio hunc numerum esse Tangentem gr. 32.11.40. ac propterea esse Antitangentem gr. 57.48.20. Tanta est ergo Adscensio recta primo puncto Geminorum respondens.

Et quis, quæso, faciliore operatione dabit?

ACROASIS IV.

Data Declinatione, queritur Adscensio Recta.

¶ Num. CLXII.



Observasti, ut antea, lineam EC, hoc est, Solis Declinationem, & quanta sit ejus Adscensio recta, seu lineâ BC, sedulo inquiris.

Sit in Figurâ, ut antea, BE Ecliptica: BD

Æquinoctialis: E locus Solis: H Polus Arcticus: HFM Colurus Solstitiorum: HEI Circulus Horarius Solis Adscensionem definiens. Porro ex Declinatione queram Solis Longitudinem, & ex Longitudine Adscensionem rectam, ut prius.

ARTICVLVS IV.

De cuiuscunque Planeta loco ex suâ Theoricâ per Triangulum Rectangulum determinando.

¶ Num. CLXIII.



Astronomiam Rectilineâ ingeniosè, & curiosè promoveram, & in illâ non circulis, non ellipsis, sed rectis singulis Planetas lineis per Zodiacum norabam: promovens Astronomicos ausus Kepleri, qui negavit Cometis orbem, illosque per rectas lineas festinare præcepit.

In illâ omnes quæstiones ad Triangulos Rectilineos reduxeram, quod nemini videbatur mirum, si enim viæ Planetarum sint rectæ rectis illæ lineis poterunt mensurari, & examinari. At in communi Astronomiâ, quæ Eccentricis, Epicyclis, aut etiam aliis Circellis Planetas onerat, posset videri mirabilibus, aut incredibilibus: sed desinet mirari, Lector, cum legerit lineas sequentes.

ACROASIS I.

De Eccentrico. An æquivalet Concentrico, & Epicyclo?

¶ Num. CLXIV.

Solem per solum Eccentricum moveri docent Astronomi: quibus non opponitur

tur pauculi recentiores, qui Solem dirigunt per Concentricum, & Epicyclum; quoniam hæc duæ Theoricæ sunt æquipollentes, ut brevissimè ostendo.

Lamin. 30. Fig. 16.

Movetur Corpus per Concentricum, cum oculo constituto in A peragitur circulum CD FHC. Tunc motus medius, & apparens coincidunt: & æqualibus illud temporibus, non solum in suâ orbitâ sed etiam in Zodiaco respectu nostri æquales angulos, & arcus percurrit.

Movetur per Eccentricum; cum oculo constituto in B, eundem Circulum CDFHC peragitur. Tunc autem motus medius differt ab apparenti: quoniam locus medius respectu proprii orbis, & centri A: & locus apparens respectu nostri, & centri B, differunt inter se: cum enim peragitur summam abscidem Ctardius videtur moveri nobis existentibus in B, quàm quando per F oppositos arcus percurrit: nam licet respectu centri A, tantum ibi peragar, quantum hic; verbi gratiâ; si unâ die percurrat à C in I: & deum etiam unâ die à K in F: nam arcus CI, tametsi sit æqualis arcui KF; & uterque æqualis videatur, & mensuretur ab oculo constituto in A: at oculo constituto in B, arcus KF videbitur

Zz

an-

angulo KBF, adeoque apparebit major medio: & arcus CI videbitur angulo IBC, & idè minor medio necessariò apparebit.

Lamin. 30. Figur. 17.

Movetur per Concentricum, & Epicyclum, cum Planeta, aut quodlibet Corpus Æthereum, aut Elementare progreditur per circellum LMNO, circa punctum P (& hunc ipsum circellum Astronomi vocant *Epicyclum*) & postea punctum P circumducitur per orbitam PSVTP.

Ajo igitur *Theoricam, quæ Solem per Eccentricum solium, & illam, quæ per Concentricum, & Epicyclum, esse æquipollentes*: quod sic demonstrò.

Moveatur Sol uno anno, & peragat suum Epicyclum contra signorum ordinem percurrente: unde post initium Æstatis sit in L: post initium Autumni in M: post initium Hyemis in N: & tandem post initium Veris in O. [Consultò dixi *post initium*, quia Abis summa Solis non est in ipso Cancro, & æstatis limine, sed paulò post.] Postea contrario motu centrum Epicycli Circulum PSVTP secundum signorum successione percurrat, æquali videlicet tempore.

His positis infero. Ergo ☉, quem Concentrico, & Epicyclo moveri iussimus, corporis sui centro Circulum Eccentricum descripsit. Ergo perinde fuisset, si illum per Eccentricum moveri iussissemus.

Secunda consequentia suboritur necessariò ex primâ: hanc persuadeo. Centro Solis constituto in P, in Epicyclo suo ☉ occupat punctum L: Quando Epicycli centrum est in S, occupat ☉ punctum M: Quando centrum Epicycli est in V, tunc ☉ occupat punctum N: Er quando illud est in T, tunc ille occupabit punctum O: Et tandem, ubi illud restituitur in P, ☉ iterum eminebit in L. Ergo, dum centrum Epicycli motu suo descripsit Circulum Concentricum PSVTP, ☉ ipsa peregit Eccentricum Circulum LXMSNT OYL. Ergo Theorica, quæ Solem Concentrico, & Epicyclo; & illa, quæ Eccentrico tantum provchir, sunt æquipollentes; quod fuerat demonstrandum.

Ergo, quia frustra sunt per plura, quæ per pauciora possunt, omisso Concentrico, & Epicyclo Solis Theoricam hoc modo describamus. Vide Figuram XVII.

Centro Z, & radio ZL describatur Circu-

lus LXMNOYL: & hunc peraget ☉ motu suo. Ducatur linea LZN perpendicularis. Centrum Orbis deferentis Solem sit in Z, ut diximus: Terra sit in R: & Eccentricitas sit ZR, quam ob rem, apogeeum Solis erit in L, & perigeum in opposito loco.

¶ Num. CLXX. *Lamin. 30. Figur. 18.*

Hanc eandem duarum præmissarum, Theoricarum æquipollentiam poterimus Magneticè ostendere, si ad Figur. XIX. oculos convertamus.

Centro B & radio BC describatur Circulus CDEFC: qui dividitur in duas partes diagonali Magneticâ CBF. Lineam Magneticam voco, quam tenet Magnes, quæ, vel est meridiana, aut non multum in nostris provinciis ab eâ distans. In c ponatur acus nautica, cujus axis sit c. Iste axis movetur per circulum CDEFC, & tamen acus semper erit lineæ CBI parallela.

Ergo, dum axis acûs circumagitur per orbem CDEFC: ejusdem acûs apex, seu sagittæ acumen describet Eccentricum HIDL MNFOH: cujus centrum sit A.

Quid ergo vetaret, transferre ad Cælos efficacias magneticas, motusque Planetarum ex circulo, & lineâ rectâ componere, ideam præmissam imitando? Theoricam igitur Solarem sic describo.

Centro B, & radio BC ducatur circulus ferens sagittam Solis, quæ ita libretur in c, seu puncto medio, ut maneat semper parallela lineæ absidum CBE. [Sagittæ etiam magneticæ declinationem, & variationem, quanta sufficere videatur, adtribues.] Postea Sagittæ centrum motu annuo peragat circulum CDEFC: & interim sagittæ suo acumine ostendat viam Solis Eccentricam, nempe HIDL MNFOH, cujus centrum erit A: adeoque Eccentricitas ipsa AB.

Lamin. 30. Figur. 19.

D Ostrinam hanc ipsissimam confirmemus Staticè. Quid impedit, quominus Theorica Solis sit iterum Concentrica, & Eccentrica, si aliquam gravitatis speciem in Cælos Planetarios mittamus?

Centro P describatur circulus RSVTXR: & punctum R vocetur axis Penduli. Ab illo pendeat chorda RY, & sit pondus (Sol, aut alius Planeta) in Y. Moveatur axis Penduli in gyrum: ergo, dum ille peragit circulum concentricum RSVT super centrum P: peraget

get Pendulum alium Circulum, sed Eccentricum; videlicet, $YVZX$. Ergo, si sit Terra in P . Eccentricitas Orbis Solaris (cujus centrum est Q) erit PQ . Solis apogeiū erit in Z : perigeiū in Y .

Aliam Ideam etiam Staticam, & fortē curiosiorem, quæ placuit Germanis, & Gallis, reperies apud Petrum Gassendum suorum Operum Tom. 6. pag. 476. scilicet in quādam Epistolā, quam ad ipsum, dum essem in Germaniā scripsi.

ACROASIS II.

*Solis, aut cuiuscumque Corporis Eccentrico pro-
vecti, locum per Rectangulum determi-
namus.*

¶ Num. CLXVI. Lamin. 30. Fig. 20.



Sto Terra in B , per quā transeat linea absidum DBQ . In hac notetur punctum A , quod distantiam AB , seu Eccentricitatem determinet. Centro ergo A , & radio AD ducatur circulus $DGOECD$ orbis Solis (aut cuiuscumque alius Planetæ, aut Corporis.) Ergo Aux erit in D , & oppositum Augis in Q .

Si Sol sit in C distans ab Auge gradibus 30. motu medio: angulus DAC erit grad. 30. & angulus CAE grad. 60. at verò respiciendo ex Terrā B angulus DBC erit gradibus 30. minor, & angulus CER erit gradibus 60. major. Et quo modo, quantus sit, definiemus?

In Triangulo $ACNA$, latus CN est sinus gr. 60. & AN est sinus gr. 30. Linea NL est æqualis Eccentricitati, & linea BL est æqualis ipsi AN , sinui grad. 30. Ergo in Triangulo $BCLB$ costæ sunt notæ: & ex hac Analogiā angulus B cognoscetur.

Sicut BL ad LC : ita Sinus totus ad Tangentem anguli B , quem quærebamus.

Hæc servit Regula ab E ad F , hoc est, toto illo femicirculo, in cuius medio est Aux. At verò ab H usque ad R , rebus in contrarium positis alia est ponenda Regula.

Sit Sol (aut quodcumque aliud sydus) in M distabit 30. grad. ab opposito Augis. Ergo Angulus MAQ erit grad. 30. sed quot erit gradum angulus MBQ ? Vel aliter, & hoc modo facilius. Angulus FAM erit grad. 60. Quot

ergo grad. erit angulus HMB ? Rem sic expedio. Ex lineâ MP aufero eccentricitatem OP , aut BA . Et lineam OB pono æqualem lineæ PA , & habeo Triangulum $BOMB$, in quo cum sint lineæ notæ OM , & OB angulus B ignorari non poterit.

Major difficultas est, si Sol, aut aliud quodcumque corpus inter lineam FAE , & HBR ponatur: puta, in G . Tunc enim sic discutram.

Est FG sinus graduum ultra longitudinem mediam: ergo sinum G fauero ab Eccentricitate ætherei corporis (Solis, aut alius syderis cuiuscumque) manebit igitur lineæ GH . Postea lineæ HB erit æqualis lineæ FA . Ergo sic discurremus.

In Triangulo $GBHG$ sunt nota latera GH , & HB . Ergo, & angulus GBH , qui quærebatur.

ACROASIS III.

De Eccentrico, & Epicyclo.

¶ Num. CLXVII. Lam. 30. Fig. 21.



I Planetam aliquem Eccentrico, & Epicyclo Astronomi circumferre voluerint, Hypothesis erit, qualem Fig. XXI. proponit.

Centro A ducatur circulus $CHMIC$, & ductâ absidum lineâ CAM apogeiū Eccentrici erit in C ; & perigeiū in M : Terra erit in P . Eccentricitas erit AB , & hanc ob rem maxima Eccentrici (aut centri Epicycli) æquatio erit HBK . Circa C circinetur epicyclus $DEFGD$, quem corpus Planetæ describat: cuius epicycli lineâ DG semper sit parallela lineæ CM , hoc enim facilitas calculi postulat.

Lamin. 30. Figur. 22.

Ergo in figurâ XXII. B erit Terra: A centrum eccentrici: C aux eccentrici: O locus centri epicycli: N aux epicycli; tunc enim Planeta maximè à terrâ amovetur: & D erit initium computationis. [Ego facilitatem amo, scio autem Veteres motum epicycli numerasse ab N magno calculi quoad veritatem, & quoad facilitatem damno.]

Si centrum epicycli sit in O , distans grad. 45. ab Auge C ; & Planeta in suo epicyclo sit in I distans grad. 35. à D , ita, ut arcus PD sit grad. 30. locum ejusdem Planetæ definiemus hoc modo.

Zz 2 OT

1140 Caramuelis æthereus Rectangulus

OT est sinus grad. 45. cui est æqualis SQ: & hoc in eccentrico, cujus radius ponitur esse 100,000. Linea PS est sinus grad. 60. in circulo, cujus radius ponatur esse 10,000. Linea QA, cui est æqualis RE est antiquus arcus HO in eccentrico: Linea AB (cui est æqualis QR) est eccentricitas. Ergo in Rectangulo PRBB costæ sunt notæ: (lineam enim PR constituit linea PS, linea SQ, & linea QR, quas exposuimus: Ergo angulum RBP ignorare, non possumus: nam sicut RB ad RP, ita sinus totus ad Tangentem anguli RBP.

NOTA.

Multas Questiones Astronomicas solvimus, & quæ pœnitus facilitate, & claritate, & ne hæc pagina vacet, addam unam Epistolam, in qua Quæstio quædam Astrologica, quæ frequenter Viris doctis proponitur, ad multorum solamen deceditur. Legi, & Vale.

ISABELLÆ AVRELIÆ

Illustrissimæ Virgini, Poetrix Eruditissimæ, Philosophæ Ingeniosissimæ, &c.

Examinat, An nullus Cometa sit innocens? an omnes, casus infelices portendant?



Il arguitur curæ Cœlestes (Illustrissimæ Virgini) reddidit sollicitam Stellæ hæc horrida, quæ sub Decembris sinem in cœlo assulget. Non miror te ex Parnasso ad Atlantem transire, nam sunt montes cognati, & Vrania, quæ in illo versus condit, in hoc Syderum faces depingit. Quid portendat, interrogas, & Ptolomæi verbis præoccupata inclamas, Nullum Cometam ad mortalibus imponi visum. Parcibus obsecro: dedecet enim Illustrissimam Virginem, quæ supra vulgus sapit, cum vulgo loqui, infra, vulgus sentire. Nil omnino ominosum hæc Stella portendit: interim aliquid significat, quod statim edisseram.

Nihil portendit cinquam: nam iusticia sæpe infortunia. Mortales sine Cometa patimur, & cum Cometa sæpe successus expeririq; secundos. Accedit Physicorum, nec non Ethicorum autoritas: nam nullam esse rem omnino malam illi statuit, quoniam malicia constituit formaliter in privatione, quæ sine subiecto reperiri non queat: quam ob rem, si omnis privatio accidit rei, omnis inest bonitati malitia. Hi verò illa mala nuncupant, quæ nociva: & quia nihil est in Politica exitiosum, aut perniciiosum omnibus, omnes fortunæ casus sub luce ambigua collocare: ut hinc conspiciat, mali censeri possint: boni, inde, debeant. Vnde oportune, & scite Hispanus clamat.

Ne ay bien, sin ayro dañe,

Si mal, sin probeche ayeno.

Non assentiam: nam Regum mortes, exercituum clades, & pestiferos morbos Cometa universi prædicunt. Sed saltem: quoniam, si Historias legimus, sæpè Cometa assulsi: nec tamen semper Reges rapuit, nec exercitus fudit, nec pestifera lue Orbem infecit. Sed esto, significet ista, An idco ominosus dicitur? Regum interdu mors est Republicæ vita: unde olim pressi, aut forte oppressi à Petro, quem vocauerunt Cruidem, inculcabant Hispani.

Si el Rey no muere,

El Reyne muere.

Sed & Reges Optimi aliquando cum multorum utilitate devivunt. Trajanus, Diocletianus, & alii similes fœcunt Ethnicis optimis, Christianis pessimis: & Princeps, qui suis vassallis utilis, à vicinis timetur: & si mori contingat, dum suis lachrymis Poloni Regi bellicoso parentant, Tartari Cosaci, Moscovitæ, & alii Septentrionalis populi, profusi in gaudia, inter tubas, & tympana, *Va nemus mosu*, vociferantur. Sed neque ex corde post Regis, etiam Optimi, excessum, omnes iudei lugent. Creatur novus Rex, qui sicut Sol oriens nubes in occasum propellit, ut inaugurationis, & coronationis solennitas memoriam Solis occidentis sepeliat, affluunt, & cognatorum bono, qui non fuissent promoti, nisi Princeps antecessor vixisset.

Ad exercituum clades transio. Turcarum, Persarumq; copie numerozæ configunt. Ecidium, clademque novam Sydes portendit: sed cujus? Si debebantur Turcæ, Cometa Perlis felicissima adnunciat: & si rumpentur Persæ, victoriam indispetitur Turcæ: & dicent illorum triumphum gloriæque censibus significari.

Saltem, ais, pestifera lues nulli potest esse proficua. Sed cæres experientia, Illustrissima Virgo, nam ad Pompejum versus in Romano Theatro exclamavit Comedus, *Et tu infamatis nostris es felix*. Et Posteri ex illo addimus, quod etiamnum multi alienis sunt infortunus felices, & multi alienis factus disfecunt. Pessis Civitatem afflixerit plures extinxerit, manserit tantummodo decima civium pars: sic discurro. Sit opulenta ista gens, possidebat thesauros, domos, campos, agros, veneta, montes, sylvas, &c. Abjuncti absumpti peste cives, reliquerunt hæc omnia, & quæ possidebantur à plurimis, ad paucos transiunt. Ergo isti pauci pesti, agent grarias, quæ illos d'avit: adfurgent, & adplaudunt Comete, qui invexit morbos, sine quibus mendicare debuissent.

Hæc de Cometis universis sine dicta: ad hunc, quo impresentiarum Olympis illustratur, subvenio.

Est Stella pulcherrima, & à Virgine nata per Libram in Scorpion tendens, cœlitus concionar, & suo exemplo docet mortales Virgines (ipsa est etiam mortalitas) qualiter procedere debeant. Si per plateas Civitatis discurro, nulla est fenestra, nullus angulus, ubi illæ non coruscant, & cursitent. Dixit olim Ovidius,

Quæ Cœlestis Stellæ, est habet una Ramo puellas, &c.

Vadunt spectantem: vadunt, spectantur ut ipsa, &c.

Ergo non ero timuius, si puellas cum hac Stella mysteriosa componam.

Nata fuit hæc Stella: & licet in infanzia, (primis ab octu diebus) se videri permiserit: adulta se negat oculis, & clausa nubibus, & ab omni observatione subrepta, non luctet relluri, sed cœlo. Supervenerunt anni instantis auspicia, & quando, ut se videti sineret, postularat solennitas, populo nuoum obsecra, ut Tibi dissimiles Panegyricum accinat, & multis aliis, qui Tibi dissimiles, Saryram intonet, tanquam per cancellos illuxit. Hanc novam Stellam Tu annulari videris: nam Monialium clausuram, magna Tuorum Parentum gloria, & Populi ædificatione eximia observas, soli Deo, & mortuis (hoc est, mortuorum libris) nota, agis Cœlestem vitam, & elegantia morum, etiam in Muzico latens, cum manifeste Ingeniarum Adolescentium fructu, concionaris quotidie. Perge vacare Deo, Musis adesse, & cum Stellam hanc mortalem, & citò mortuam suspicis, mortem cogita, & illam omnibus Scientiam anteceras, per quam vitam immortalem adquires. Sed quam Scientiam? Edico.

La Ciencia calisficada

Et, quæ el Hombre en Gracia nace:

Porque al fin de la jornada,

Aquel, que si salda, sabe,

Que el error no sabe nada.

In hac Scientia, ut hucusque feliciter fecisti, profice: & vive felicibus annis.

SYN-

S Y N T A G M A
O C T A V V M.

Δ Ι Α Β Η Τ Η Σ,

H O C E S T,

C I R C I N V S
M A T H E M A T I C V S.

Vniverſas Quæſtiones, & Difficultates Arithmeticas,
Geometricas, Trigonometricas, Coſmographicas,
Aſtronomicas, &c. mechanicè reſolvens
per Circinum.

Eſt Organum plurimis neceſſarium, nam Logiſtas à difficiliſſimo Supputa-
tionum tædio liberat; &, ſi ſatis ſit longum, Aſtronomicam præci-
ſionem, quæ intra minutum cadit, exactiſſimè attingit.

LECTVRO.



VO occurrunt in Psalmo 118. Testimonia, quæ licet in primariâ, & à Prophetâ intentâ significatione sensum Hyperphysicum, & sublimem exhibeant, non incongruè poterunt Mathematicè exponi. Alterum est, Manus tuæ fecerunt me, & plasmaverunt me: quod Psalter ex Patriarchâ Iobo cap. 10. b. 8. desumpsit: Alterum, Anima mea in manibus meis semper. Et in priori Manus collocantur in Mente; & Mens in posteriori collocatur in Manibus.

Omnes sanè Delineationes, quæ à Geometriâ Speculativâ figurantur, sunt Entia in Animâ: quæ enim describuntur in Chartâ, non sunt illæ, quibus Demonstratiô subsistit; sed sunt quædam Virtualia Schemata in quibus non sunt lineæ, quæta dicuntur, prudentum autem Geometrarum æstimatione ita se habent, ac si quantæ dicuntur essent. Quando enim, v. gr. Lansbergius Theoricam Lunarem describit, jubetque, ut quarum partium Eccentrici Radius habet 100,000. maximæ Eccentricitas 13,340. minima 8,600. semidiameter circelli quem centrum Deferentis describit partes 2,370. & Radius Librationis 7,000. complectantur: non agit de Figurâ, quam circino in Tabellâ delineat sed de illâ, quam intellectu concipit: in illâ enim, quam penicillo, aut stylo depinxit, has non reperiri proportionēs indubitatum est. Interim Schema Lunaris Theoricæ, quod mente Lansbergius construxit, potest suo Authori dicere, Manus tuæ (videlicet, intellectuales) fecerunt me, & plasmaverunt me totum in circuitu: quoniam illa Idea, quæ semitas Planetis præscribit, ab Speculativo Geometrâ non manu formantur corporeâ, sed spiritali, hoc est, cogitatione in Tabulâ mentis secundum magnitudines, & proportionēs debitas configurantur.

At oppositam viam inquit Geometria Præctica: inquit enim: Anima mea (ratio, proportio, & ipsamet idea, quæ mente ab Speculativa concipiuntur) in manibus meis semper: hoc est, à me manibus exprimuntur, videlicet, ut, qui Mihi operam navant Mathematici, non inferant mente Consequentiâs; sed illas videant oculis, & palpent manibus in Organis ipsis, quæ elimo.

Ergo, Ingeniose Lector, quem primo Tomo notionibus Speculativis instruximus, & exornavimus, quem etiam Præctici, quantum Geographiæ, & Hydrographiæ, & aliæ cognata Scientiæ exigebant, offudimus, Syntagma hoc attentâ meditatione prosequere, ut, qui hucusque Manus habere videbaris in Animâ, Animam jam in Manibus habere dicaris, & illis palpare Demonstrationum Conclusiones, quas olim magno Numerorum, atque Linearum apparatu, solâ mente deduxeras.

Proœmium.



PROOEMIVM.

Artes Speculativa esse solent sejuna, & steriles, sed Practica Artifices nutriunt. His confidebamus plus quàm fortunis, & Fortuna Nero. Aliquot vocum Cynica deformatio. Quanti Ingeniarii sunt? Quid sit Mathesis Practica. Eiusdem in Docentis, & Vientis Divisio. Debet Præceos Leges cognoscere, non autem Fundamenta Practicus: & idè non debet discurrere à simili. D. Franciscus de Guadalupe in Quadraturâ Circuli allucinatur. Vt sit solus optare potius, quàm sperare audeamus.

Num.I.

ΔΑΝΗ ΕCΤΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙC ΤΕΧΝΗ, dicebat Lauræ Candidatis antiquitas, non enim Artes à Fortunis dependent: illæ enim fluunt, & ressuunt: & istæ in perpetuum sunt.

Vivitur ingenio: cætera mortis erunt.
& idè Fortunam Veteres superposuere Globo, Mercurium Testæ: & meritò, quoniam *Vt Sphæra Fortuna, Cubo sic insidet Hermes: Artibus hic predest, Casibus illa præst.*
Adversus vim Fortuna est Ars facta: sed Artis Cùm Fortuna mala est, saepe requirit opem.
Disce bonas Artes igitur studiosa Inventus: Ipsa nam certa commoda Sortis habent.

Hodie est terra labii unius, & sermonum eorumdem: Viri enim docti Scientias Fortunis præferunt: at olim contentiosè id ipsum edificabatur. Succlamabatur Ovidius.

Disce bonas Artes (moneo) Romana Inventus.
Ridebatur autem ab Horatio inculcante,
O Cives, Cives: quarenda pecunia primū est, Virtus post nummos.

Effetque Artis eximie satisfacere utrique, aperireque viam, quæ homines per Virtutem ad Opes, & per Opes ad Virtutem conduceret. Sunt profectò multæ Scientiæ steriles, quæ possent vocari sejunæ: suos enim studiosos non alunt. Sunt tamen aliæ, quas vetus Axioma concernit,

ΤΕΧΝΑΙC ΑΡΕΤΗ ΚΑΙ ΒΑΟΥΤΟC ΟΠΕΑΕΙ.
Artium, & Virtutis, & Divitiarum sunt comites.
Quæ solæ homini in omni infortunio sufficiunt. Id esse verissimum sciebat Nero: nam

cùm ab Astrologis audivisset, futurum esse, ut detruderetur Imperio; reposuit illud Diæmetrum.

ΤΟ ΤΕΧΝΙΟΝ ΠΑΧΑ ΓΗ CΤΡΕΦΕΤΑΙ
Artem, vel minimam nunc locus omnis alit.
& quia profecerat in bonis literis, idè non morabatur inclementiam Fortunæ; apud omnes gentes haberi in pretio viros eruditos supponens. Sueronius in ejus viâ.

Et quidem inter Artes, quæ hodie meritò liberales dicuntur, quoniam illas edocet, semper habent, unde liberos alant, primum obtinet locum GEOMETRIA PRACTICA: cui applaudebat Diogenes, tamen si more Cynico Artibus, & Scientiis adlatabat. Erat ex eorum numero,

Qui didicere minus, quàm potuerunt loqui.
& idè voces alterando, Artium, & Scientiarum Antistites, quasi balbutiendo, morderat. Exercitationem Academicam, quam Plato vocabat ΔΙΑΤΡΙΒΗΝ, esse dicebat ΚΑΤΑΤΡΙΒΗΝ, contritionem: quoniam in formalitatum examine, nulli usui pro futuro, terebatur tempus, & discipulorum capita conterebantur. Simili elementorum parallaxi ΠΕΡΙΠΑΤΟΝ vocabat ΠΡΙΒΑΤΟΝ, ovem: quoniam Peripatetici, Pythæcorum scandalo verius, quàm exemplo, Magistrum, ut oves sequuntur, ΑΥΤΟC ΕΙC Α oclamantes; ipsis enim sufficit sic docere Aristotelem, non enim examinant, an doceat bene. Sed, nec pepercit Speculativæ Geometriæ; nam Euclidis ΕΥΚΛΕΟΥC, quam posset ΕΥΚΛΕΟΥC, pupillam oculi, appellare: (tanti enim sc-

sicbat, ut hoc mereretur elogium) vocabat
 ΧΟΛΗΝ, *fusidium, nauscam*, quod ad
 nauscam ibi demonstrantur Positiones, bo-
 no publico non servituræ. Laëttius *libr. 6.*
cap. 1. & alii. Ergo ex eodem capite, ex quo
 in Speculativam stomachabatur Diogenes,
 fuit applausurus Practicæ, quæ publico, &
 privato bono inservit: tutatur provincias, &
 regna: & alumnos suos divitiis oppluit, cor-
 nu tam liberali, ut nemo sit, qui quatuor li-
 neas sciat producere, & non possit in sago,
 & togâ stipendia opulenta mereri. Summi
 Exercituum Principes à Militaribus Archite-
 ctis (vulgò *Ingenarii* nominatur) dependent:
 ipsos ubique honorant, & muncibus donant,
 etiam quando tenuis thesauri venæ, militum
 siti extinguendæ minime viderentur suffice-
 re. Vitruvius, qui in Urbibus palatia erigunt,
 impendio alieno gloriam indispuntur: in
 lapidibus enim eleganter politis, non tam
 potentia Principis, quam ingenium Archi-
 tecti telucet. Plinius *libr. 36. cap. 13.* de laby-
 rinthis molibus differens, *Vasanam Regum*
fuisse dementia scribit, *quævisse gloriam*
impendio nemini profuturo; & fatigasse præ-
terea totius provinciae vires, cum tamen laus
major Artificis esset. Si Geometrica in Cœ-
 lum Praxis audet, consecratur Uraniæ, &
 ASTRONOMIA dicitur, ejusque Profes-
 sores tanti sunt, ut sit prodigæ similis, quâ
 honorantur à Regibus, & Imperatoribus,
 Munificentia. Laudet Matthiam Gassendus,
 quod Ioannis Regiomontani Ephemeridas
 animo tam clementi susceperit, ut octingen-
 tis aureis Hungaricis eundem donaverit,
 ego interim celebrabo Rudolphum, qui Ty-
 chonem evocavit ex Daniâ, & Benatecæ præ-
 fecit, quæ hodie divisa duas Toparchias con-
 stituit, quarum alterutra centum millibus au-
 reis taxatur. Plura dicturus eram: sed, ne
 MATHESEOS PRACTICAE æstimationem
 imminuam, minora fortassis recensendo,
 alias prærogativas hujus Scientiæ alto silen-
 tio celebrabo.

Venio igitur ad definitionem. *Mathesis*
Practica est, quæ Circulus mente conceptos, Cir-
cino exprimit, & mente conceptas lineas, manu
ducit, & oculari evidentia demonstrat, quæ per
consequentias Meditatio conclusæ: quæ ob
rem Demonstrationes, quæ à Geometrà Spe-
culativo intelligebantur, à Practico palpan-
tur manibus, oculis conspiciuntur.

In Docentem, & Vientem opportunè di-
 viditur. Illa leges, & Regulas Circino, &
 Lineali præscribit: hæc illis utitur, & exercet
 mechanicè.

Potè Docens non debet ab Speculativâ
 distingui: nisi enim fundamenta bene pene-
 tres, leges infallibiles ferre non poteris: at, si
 semel sint scientificè latæ, erit immunis ab er-
 rore, qui illas exactè exerceat, etsi illarum
 fundamenta non sciat. Pono exemplum. Lu-
 berur tibi, ut 8,796. à 54,321. excidas: Sic
 procedis.

d c b a
 54,321. E
 8,796. F
 45 525. G

Scitis numerum majorem in E, & subscri-
 bis minorem in F: non tamen ita characteres
 cooptas, ut primus primo (nempe 5. ipsi 8.)
 sed, ut ultimus ultimo (nempe, 1. ipsi 6. co-
 hæreat) Sed cur? primò. Postea dicis: 6. ab-
 lata ex 11, relinquunt 5: & 10. ex 12. relin-
 quunt 2: & 8 ex 13 relinquunt 5: & 9 ex 14.
 relinquunt 5: & tandem 1 ex 5. relinquunt
 4. Sed cur? secundò.

Respondeo, Arithmeticum, qui has duas
 leges tulit, fuisse Virum doctissimum, &
 quando illas præscriptis, rem doctissimè con-
 siderasse. Iussit, primò, ut à fine inciperem-
 us numericos characteres scribere, ut uni-
 tates simul caderent perpendiculariter in câ-
 dem lineâ: decades simul in alterâ, &c. quod
 non contingeret, si inciperemus ab initio.
 Iussit secundò, ut quando numerus inferior
 in columnâ a est superiori major, adderentur
 10. superiori, ut posset fieri abstractio. Et, ut
 æquatio fieret, liquidem ipsi E superiori nu-
 mero (Hispanice *a la superior partida*) addita decem
 fuerant, debebant addi alia decem infiori
 numero F; & idcò in columnâ b, non
 dicimus: 9 ex 12: sed 10 ex 12. At inflabis
 hæc non adduntur decem, sed unum. Re-
 spondeo, decem in columnâ a, & unum in b:
 item decem in b: & unum in c: item 10 in c,
 & unum in d, æqualia esse: idem enim est una
 decas, in b, quam decem unitates in a: &
 idem est una centuria, in c, quam decem de-
 cadas, in b, &c.

Addo Arithmeticum, qui has leges exer-
 cet, illas scire debere, & illas exactè obser-
 vare.

varè. Verùm enim verò, si fortè nesciat, cut latè sint? nulli erit errandi periculo obnoxius, modò se contineat in præceptis, & ex illis Corollaria non inferat. Nisi enim Principia, ex quibus leges natæ sint, percipiat, quas Consequentias inferre possint, aut non possint, necessariò ignorare debebit.

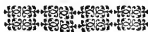
¶ Num. II. Lam. 32. Figur. 1.

Hinc oriuntur gravissimi Practicorum errores, deductentium Consequentias à simili: quib, cum non penetrent fundamentum Axiomatis, nesciunt, in quānam re similitudo debeat quæri. Audiunt. Si linea hac recta percurrit 10. palmos, linea duplò major, percurrit necessariò 20. & putant se à rationis paritate, aut etiam idemitate geometricari, cum insaniunt, & addunt. Si peripheria hac comprehendit in arcu 10. palmos: peripheria duplò major 20. comprehendet. Turbavit multos D. Fraciscus Guadalupius, qui sub annum 1630. Madriti Quadraturam Circuli se invenisse jactabat. Erat vir ingeniosus, & in praxi versatus: unde ego fluctuabam inter spem, timoremque, neque id esse verum, aut falsum, audebam determinatè credere, vel decredere. Quod pollicebatur, videbatur possibile, tam ex parte rei promissæ, quam etiam ex parte promittentis: esse Circuli Quadraturam possibilem asserunt multi: & viro ingenioso omnia patent: ac obstabar scrupulus, nam Quadratura Circuli à contemplatione dependet, non à praxi, quo puncti mullitabant interdum, Parturiunt montes, nascetur parvulus meus. Prodiit tandem circuli Quadratura, demonstratura manifestè, præcipitari Practicos, si audeant ex Regulis consequentias inferre. Illam subijcio.

Describatur Quadratum BCED, & per centrum A ductis parallelis in quatuor partes dividatur. Ducantur diametri IF, EG, GH, HI, qua has ipsas quatuor partes intersecant. Ergo dabitur Circulus, qui Quadrato EFGHIF, sit equalis. It sic habebitur. Centro E, & radio EG, vel EH, ducatur arcus GSH, qui erit equalis arcui GXH. Tunc sic. Vs Ellipsis convertatur in Circulum, media proportionalis in-

ter majorem, & minorem semidiametrum debet sumi pro Radio. Ergo Ellipsis GSHXG, in qua major semidiameter est DG, minor verò DS exaquarebit Circulum, cujus Radius inter S DG, & DG, fuerit medius. Sed linea AD est media: Ergo Circulus, cujus semidiameter sit DI, & Ellipsis prædicta, erunt aequales. Lineam AD esse mediam inter DG, & DS demonstratur. Centro D, & radio DS ducatur arcus ST. Ergo DT, & DS, erunt aequales. Tunc linea TG bifariam dividatur in V, & centro V, & radio VT, ducatur semicirculus TIC. Ergo linea DI est media inter DG, & DT. Ergo Circulus, qui formetur super Radium DI, erit dictæ Ellipsis equalis: Hoc est, duobus Hemiellipsis: at Hemiellipses, quibus Circulus IFGXHI, superat Quadratum H D G I H, sunt quatuor, (videlicet, HXGH, HÆIH, IKFI, F & GF.) Ergo Circulus ille, qui continebat duas, ut continet omnes quatuor, duplicari debebit. Nempe, hoc modo. Centro D, & radio DI, ducatur arcus IZ. Ergo linea DZ, & DI, sunt aequales. Ergo Circuli, qui super has lineas fiant, simul sumpti, Circulum, quò fiat super hypotensam ZI exaquarebunt. Ergo tota diameter Circuli erit ZD. Tandem ab I ducatur linea FK, qua sit equalis ZD, & à K in H. Ergo circuli (ille, cujus diameter est FK, & cujus diameter est KH) simul sumpti, sunt aequales Circulo, cujus diameter est HF. Sed ille (cujus diameter est FK) est equalis quatuor Hemiellipsis prædictis. Superest ergo, ut Circulus hic (cujus diameter est KH) sit equalis Quadrato H D G F I H. Quod erat demonstrandum.

Porro, omnia præter unicum bene fluunt: datur enim figuram GSHXG, Ellipsim esse, & Circulus quadratus est. At illa figura, utut sit Ellipsis simillima, & fortè Ellipsis nominetur à Practicis, vera Ellipsis non est, & ideo D. Guadalupius in arenà arcem maximam ædificavit. Deus det, ut unicus fuerit Guadalupius, & non etiamnum aliquem habeat Practicum, sicut audaciz, sic etiam alucinationis hæredem.



ARTICVLVS I.

De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur.

Manus non potest mentem sequi; Alacque, nec Geometricas demonstrationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unus perfecti Instrumenti climatio; est difficilior perfectus usus.

Num. III. 1.



Ajōra Organa in Tomo Astronomico delineaturus, mīhorū, quibus Mathematici Practici carere non debēt, fabricam, & usum præmitto: & licet multa climare possim, proponam nobiliora, quibus difficillimas quæstiones expediam, quæ non-nisi magno numerorum apparatu à Speculativis Arithmeticis, & Geometricis dissolvi possunt. Breuitati claritatem connectam, nec sequar eorum superstitionem, qui mechanicè tractare audent, quæ mechanicè resolvi nequeunt. Sumo ergo calamus, ut *Lineale*, *Circinum*; depingam.

Scrīperunt de his Mathematicis Instrumentis nonnulli, quos sua laus manet: nam ipsi illa descriperunt, & delinearunt modo suo; quod tamen, ut ego eadem modo depingam, impedire non potest. Quæritur claritas, & facilitas, quas fortè non reperias in aliis.

Monco interim, Lectorem meum, qui Instrumenta curiosa comparare voluerit, non esse huic ministerio sufficientes, aut fabros, qui seras climant; aut Sculptores, qui figuras, & imagines calant. Instrumenti climatio fortè poterit Automatopæo, seu Horologiaro coniecti: at, ut numeri, & lineæ Instrumento incūlpantur, impendendus est Artifex, qui simul Mathematicus sit: q̄bi enim non didicerunt in linearum divisione exactam, præcisionem exprimere, quàm sit necessaria hæc præcisio, aut non apprehendunt, aut reprobent non sciunt: unde, si Instrumentum in peccato originali formetur, actuales in usu culpæ vitari non poterunt. Ut propius viderent omnes oculos, quantæ difficul-

tatis sit, vel unicam Euclidis demonstrationem exhibere mechanicè, Lovanii annò 1632. mihi P. Ignatius Der-kennis S.I. Socie Theologiæ Professor, & Matheseos peritissimus aliquando insinuvit: & Ego postea multis Mathematicis, Pictoribus, æris Sculptoribus, &c. hoc Paradoxum sub pretio conceitationis proposui.

Lamin. 32. Figur. 2.

Circino Circulus non potest dividi in sex partes æquales. Sanè Sexangulum Circulo inscriptum habere latera radio Circuli æqualia demonstratur clarissimè; unde, quod Circulum in sex velit partes dividere, si inter Circuli pedes (Hispanice) semidiametrum sumat, habebit sextantem, quem quærit. At, quando ad Mechanicam operationem veniunt, multa se insinuant, quæ illam perturbant, & impediunt. Fortè charta, membrana, lapis, tabula, vel lamina, &c. ubi Circulus est describendus, non est exactè plana: fortè brachia Circini motu tantisper aperiuntur; aut, si ne aperiuntur, coneris, fortè premuntur: ut ut eundem angulum invariantum retineant, fortè illa sunt alicui vibrationi obnoxia: fortè manus ipsiusmet operantis non est firma: & denique, fortè, dum charta pungitur, puncti obliquis, profundiusque penetrant, & distantia alteratur; nam in Circino lineam, quæ in superficie chartæ, aut laminæ sit, lineæ, quæ infra superficiem consideratur, minorem esse, certum est. Ecce, ut vides, tam multa occurrunt, aut concurrunt, ut sine longâ experientiâ, & eximio labore, ad delineationem perfectam perveniri non possit. Sanè cum magnâ Mathematicorum admiratione, non pauci homines, qui se omnia posse confidebant, & supponebant, sumpto Circino, quem maluerunt (exhibebant enim variis, & diversarum magnitudinum) in plano, quod maluerunt (nam etiam exhibebant-

hebantur varia) centro Q , & radio QT , nempe, unius pedis; nam cum radii sunt parvi, multa dissimulantur, duxerunt circulum, $TRPT$. Et manente eadem Circini aperturâ, posuerunt primum pedem in T , alterum in V ; postea primum in R , & alterum in X ; & primum in P , alterum in O . Et hinc quò ibitur. Nunquam præcisè ad punctum T , sed ultra, aut citra: ita, ut oculis propriis viderent, quàm sit difficile ea, quæ speculative demonstrantur, mechanice repræsentare. Prodest Artemidori meminisse, qui manu Artes Practicas significari assererat, quod ejus opera ipse exerceantur. Vide Pierium Valerianum *libr. 35. pag. 328.* qui consonat Ciceroni dicenti. *Natura dedit homini manus, multarum Artium ministras.* Sanè Mathesis Speculativa exercetur mente: Practica manu. Ergo quantum præstantia manus à mente distat, tantum Praxis à Contemplatione distabit. Ut ergo audeat in Praxi, manus debet à mente instructa conducì, & ab experientia juvari. Quam ob rem, qui Instrumenta, quæ propositurus sum, habere velit: non cuiumque confidat Artifici, ut elimet: non cuiumque Sculptori, ut declinet: sed quærat industrium, & exercitum. Quid facilius, quàm unum perpendicularum ponere, ac Rothmannus, Lanigravii Mathematicus, fateatur perpendiculari vitio, multas Solis, multas Stellarum observasse altitudines integro minuto minores, quam deberet: quas Organi vitio detecto tandem aliquando correxit, ut ex illius Epistolis ad Tychonem, & alios Astronomos constat. Sed, & Nicolaus Copernicus, rei Sydereæ doctissimus, asserente Tychone, in Poli sui altitudine erravit: non quidem imperitiâ, ergo malitiâ Organi: & tamen verisimile est, omnem eum exhibuisse diligentiam, ut haberet excellentem Artificem, qui sibi Instrumenta formaret. Ergo, iterum moneo, siquidem sine Instrumentis perfectè elaboratis tempus perditur, qui cum applausu, & gloriâ Mechanicam exercere volueris, bene examina, euiam Artifici fabricam eorumdem concedas.



§ Num. IV.



Omen habet ab usu: est enim Instrumentum ad rectas lineas ducentes aptum. Ab Hispanis dicitur *Regla*, à Belgis *Regel bardt*, & à Bohemis *Linial*. A Festo *Amussis*, & à Ptolemæo, qui Græcè scripsit, solet vocari $KANON$.

Ab hoc Instrumento initium sumo; id enim naturæ, & doctrinæ ordo postulare videtur: naturæ, quia lineæ superficiebus, & hæ corporibus priores sunt: doctrinæ, quia Schola præcipit, ut à facillioribus initium deducamus: & quæ lineas concernunt, clariora omnibus sunt, quàm quæ de arcibus, & solidis à Mathematicis edisseruntur.

Est ergo Lineale, quod impræfentiarum, elimamus, lamina cujuscunque materię producta in longum, ut lineas rectas possis ducere. Est Instrumentum notissimum, & communissimum, in cujus eliminatione, aut descriptione, non est, cur immoremur, nam universis nota non debemus commentariis uberioribus dilucidare. Vide, quæ diximus in *Geometr. num. 108.* ubi hoc Instrumentum, formavimus, & an esset bene formatum, diversis viis examinavimus.

Filum, quod à claviculo pendet, & pondere deorsum trahitur, recta linea est; quæ, si produceretur, ad centrum Telluris veniret. Et hæc linea, vel filum poterit loco optimi Linealis adsumi. Nec audienda tibi est Alexandri Calignoni Opinatio; nullâ enim Observatione, fulcitur, sed merâ succollatur Opinantis audaciâ, quæ ex præjudiciis desumptis ex Cartesio discurrit. Hanc Calignoni Opinionem (nec enim meretur *Opinionis* vocabulum,) exornat Commentario erudito Gassendus in Epistolæ ad Naudæum Postscripto, *De observatâ geminâ in singulos dies (asius maris instar) perpendicularum reciprocatione:* quod apud ipsum *tom. 4. pag. 520.* & apud me superius *tom. 1. in Centroscopiâ, Epist. 3. pag. 422. b.* explicatum, & *pag. 425. b.* refutatum invenies: & in *Hydrog. artic. 8. pag. 546. b.* habes euiosam Digressionem, *De eorundem perpendicularum inconstantiâ*, in quâ ostendimus, non eam ab Observatione, sed à Cartesianâ æstuum maris Theoricâ desumptam fuisse. Vnde, sic argumentari liceat. Si Cartesianâ

de accessu, & recessu maris, Hypothesis esset vera, essent perpendiculara inconstantia, & similem reciprocationem patierentur. At non illam patiuntur, sed in idem punctum semper incidunt. Non est igitur vera illa Cartesii Hypothesis. Majorem admittunt rotundè omnes Peripatetici, qui ex libr. de Cael. libr. 2. cap. 14. Textum manifestum produciunt: ait enim Aristoteles Φ ΕΡΕΤΑΙ, &c. Feruntur (gravia) ad Terræ medium, sed per accidens: quâ ratione scilicet, centrum, seu medium habet in Vniuersi medio. Sed Cartesii de fluxu, & refluxu maris Theorica Tellurem ab Vniuersi centro huc, illuc elocat. Ergo Perpendiculara, si ad Vniuersi, & non ad Terræ centrum tenderent, cum Terræ vacillatione vacillarent. At eandem Majorem doctissimè negaret Gassendus, cujus sententia, Feruntur gravia ad Terræ medium per se; & per accidens ad Vniuersi medium; quia Terra est in Vniuersi medio: unde, si elocaretur illa, & aliò ferretur, adhuc perpendiculara tenderent ad centrum Terræ. Ita ille sentit in Physic. sect. 1. libr. 5. cap. 2. pag. 346. Vide, quæ diximus in Centroscopiâ, Epist. 6. mot. 4. pag. 454. a. Ergo Observatio, si esset vera, duo probaret, nimirum, Gravia ad Vniuersi, non autem ad Terræ centrum tendere, & hanc locum mutare: at ex ejus falsitate, si Hypothesis Cartesii esset vera, probaretur, Gravia ad Terræ, & non ad Vniuersi centrum tendere. Vnde ex Pendulorum constantiâ, si nil aliud addatur, nullo modo probati potest Terræ quies. Hoc solum perpendicularare, est prima, & securissima Astronomorum Regula, & primum eorundem Instrumentum: illud enim, si auferas, nullum Organum poterit debito modo collocari.

Eilum, hinc inde ab arcu tractum, est linea recta. Hoc unico Instrumento multa, Mœstlinus præstitit: & Novæ Stellæ locum, anno 1572. tam propè veritatem determinavit, ut admiretur Tycho, & ad imitationem alios excitet. Vide, quæ diximus in Trigonometr. Astronom. art. 5. pag. 116. b. nn. 137. Multa etiam eodem præstitit Florentius Langrenus, ejus, si ederentur Observationes, multum possent Astronomica Scholæ prodesse. Praxis est duplex.

Vel enim quærentur quatuor Stellæ, quæ lineis ab unâ ad alteram deductis Planetam, aut Sydus novum tangant, ut in Laminæ 27. Fig. 37. conspicitur: nam, si Stella, de ejus

loco disputatur, sit in ω , ab Stellâ E ad O, & ab H ad π possunt lineæ deduci: & si sit in K, ab F in H, & ab E in G poterunt trahi. Hæc Observatio nulli est errori obnoxia, si inveniuntur Stellæ quatuor, à quibus tractæ lineæ Planetam, aut novum Sydus exactè fecerint: at, quia rarò hæc comparent, sæpe hæc Observatio à vero deviat, & hinc nascitur erroreulus, quem Mœstlinus admisit. At tunc est correctioni locus, si Observator adnotet, quantum Sydus ab alterutrâ lineâ removebatur. Nam, si exempli gratiâ, Sydus, cujus quæritur, locus sit a, tunc debet Astronomus scribere, Duxi lineam EG, & per 2' manebat Sydus supra lineam: postea duxi lineam HF, & per 1' manebat infra lineam. Et hæc deviationis consideratio posset etiam mechanice in Tabellâ conduceret (si non multum, Stellæ destitissent) ut verus locus designaretur.

¶ Num. V. Lamin. 32. Fig. 3.

Vel etiam considerantur duæ Stellæ (& quò proximiores erit melius) & transitus Planetæ inter illas notatur: & si distantiam ab alterutrâ determinetur, erit resolutio secunda, etiam mechanice. Pono exemplum in Martis transitu inter Leonis, Cor, & Cerviciem à Keplero prædicto: cum enim tom. 4. pag. 506. b. describit Gassendus his verbis.

Nosti Keplernum adnotasse ad calcem motuum hujusce mensis, fore nobis Martem inter Cor, & Cervicem Leonis die 16. Ego, cum die 20. mane, sub aurorâ, strati impatiens exurgerem animadverti serenitatem splendore Lunæ indicari. Ofisio aperto, oculos versus meridiem sustuli, ac deprehendi illic paulò ultra meridianum Martem proximè collocari inter duas prædictas Stellâs. Siquidem ducta recta linea ab unâ Stellâ ad aliam, videbatur agrè residera Martem tantillum occidentaliorem. Ejus certè limbus ad ortum videbatur, quàm proximè ab illâ lineâ attingendus. [Ergo hæc fuit facta observatio sub horam quintam matutinam: nam erat inter Solem, & Martem in æquinoctiali distantia graduum 112. seu horarum 7.28'. erat igitur hora 4.32'. quando Mars Meridianum transivit: ergo, si paulò post Meridianum splendebat, hora erat quasi quinta, quando à Gassendo observabatur.] Die sequenti eadem horâ, cum & tunc demonstrante Luna invitaret serenitas, in eadem Astra aciem intendi. Observavi autem Mar-

tem

tem præteriiſſe jam rectam illam lineam, tantumque factum orientaliorem; quantum die antecedente fuerat occidentalior. [Mars tunc agebat diem 12'. vel 13'. non ergo Gaſſendus utebatur lineali: nam illo uſus fuiſſet, potuiſſet de ſex minutis judicare. Quidquid ſit, Mars die 10. ſub quintam à meridie ſecuiſſe illam lineam videtur.] *Vt per nubes intercurrentes: ac argenteam fluxionem licuit, ac-*

cepi Martis à Corde diſtantiâ grad. 2. min. 26. Iſtud attexo, ut errorem 5. aut 6. diem videas. Enimverò exiſtimo Typographicum eſſe lapſum, cum facilitè 0. pro 6. irrepere poterit; ſcilicet numeri conſentiant; eîdem prope exiſtente Longitudine Reguli, & Martis.

Superreſt modo, ut Stellarum loca determinemus: erat enim tunc

	Longitudo.		Anno completo		Latitudo.	
	1600.	1631.				
Cor Leonis	24.17' 01"	24.43' 20"			0.26' 30" B	
Cervix (Parvula in capite)	16.13 01	16.39 20			10.47 30 B	
Differentia	8. 4	8. 4 0			10.21 0	

Erat ergo differentia longitudinum gr. 8.4'. ſeu 480'. & differentia latitudinum grad. 10. 21'. ſeu 621.

¶ Num. VI. Lamin. 32. Fig. 2. b.

Tunc craticulam RSTVR deſcribo, & in ipſâ lineâ RV repræſentet Eclipticam, & in 17. partes æquales dividatur: & dueantur perpendiculara, quæ gradum à gradu diſtinguant: & parallelæ, quæ etiam latitudinis gradus ſecernant. Tunc ſinguli gradus in 60. partes dividantur. Ab S in 39'. 20". numerentur, & demittatur perpendicularis NA. Et à P gradu 10. verſus N 47'. 30". numerentur, & ducatur lineola LM, quæ priorem lineam ſecet in C, & hic eſt locus Stellæ, quæ in cervicæ (vel ut alii loquuntur) in capite Leonis ſplendet. Poſtea à D verſus V gr. 24. numerentur 43'. 20". verſus V uſque ad H: & ducatur lineola HG: & numerentur ab H verſus G 26'. 30". & ducatur lineola IK, quæ protenſa perveniet uſque ad A. Ergo Cor Leonis fulgebat tunc in B. Denique à B in C dueatur lineâ, & reſultabit Rectangulus, cujus cum crura nota ſint hypotenufa ignorari non poterit. Eſt inventio hujus lineæ facillima: nam Tabula, quæ datur *Tom. 1. pag. 33.* totam moleſtiam auferet: & ſic proceditur.

Linea BA	æ 480'	□ 230,400.4
Linea AC	æ 621'	□ 385,641.6
Summ. BC	æ 785' fere.	□ 616,041.6

Quadro lineam BA, & adquire a: quadro lineam AC, & adquire b: & a, b, ſimul ſumpta, dant c, cujus æ eſt, 785. fere. Eſt igitur

diſtantiâ Cordis, & Cervicis Leonis, minorum 785. fere, aut grad. 13.4'. 40".

Obſervavit Gaſſendus Martem diſtare à Leonis Corde grad. 2. 26'. hoc eſt, 146'. Tunc ſic.

Si BC	785'	2.89484
dat BA	480'	2.68124
Tunc BX	146'	2.16435
quid dabit?		4.84559
Dabit BY	92'. 30".	1.95075

Erat longitudo juxta Tychoſis calculum.

Cordis Leonis long. gr.	24 43' 20"
Aufero 92'. 30".	1 32 30
Ergo erat Martis long.	23 10 50
Origanus 10. Dec. 1631. 25 18	
16. Decemb. 26 25	

Et veniendo ad latitudinem ejusdem Stellæ.

Si BC	785'	2.89484
dat AC	621	2.79309
Tunc BX	146	2.16435
quid dabit?		4.95744
Dabit XY	115 = 503	2.06260

Ergo tunc erat YX. Stellæ Martis latitudo ſupra Cor Leonis grad. 1.55'. 31". quibus, ſi YÆ Cordis latitudinem gr. 0.26'. 30". addideris, fuit tunc vera Martis latitudo AEX grad. 2.21'. ponit autem Origanus ad diem 10. Decemb. grad. 2.15'. fere.

Eſt tam facilis hic Calculus, ut non ſit, cur Craticula delineetur, ut longitudo, & latitu-

titudo Martis inveniarur. Caterum, si Logistica similes computus debeat sepe instruere, poterit semel illam parare, & in gradus dividere; tantæ nimirum magnitudinis, ut, & minuta capiat; & semel facta, semper servire poterit: quæ Tabula, si fuerit cnpicava, & globi sphericitatem habeat, securissimè numeros repræsentabit, et si lineæ per plures grad. protrahantur. Vide superius pag. 1119. b. Not. 1. & pag. 1120. b. Notam II. Sed, & eidem Regula aurea poterit facili negotio expedire per Proportionis Circinum, quem in hoc Syntagmate exponendum adsumpsi.

Vidimus, quomodo ex Martis transitu inter duas Stellas ejus longitudinem, & latitudinem determinavimus, occurrit pugna, & contentiosa Controversia, quæ inquit, An Nova Stella, quæ anno 1572. in Cassiopeæ Constellatione affulsit, fuerit in ipso Firmamento, an verò infra Lunam in supremâ regione Aëris: nam non credunt hodie Philosophi, quæ de Ignis Sphærâ à Peripatu sine fundamento dicuntur. Magnâ Instrumentorum copiâ faciem hanc Tycho diligentissimè observavit, & pro Cœlo decidit, Novam Stellam in ipso Aplane collocans, & fuisse inter cæteras fixas affirmans. Et magno contrâ Numerorum, & Supputationum apparatu Claremonius eandem fuisse infra Lunam contendit: Cum ramen expeditiſſimæ Resolutionis Quæstio sit, si in hoc intricato labyrintho cæca vestigia solo filo regamus. Sumantur duæ stellæ, quæ cum novâ forment lineam rectam. & demonstrabit filum, an nova subeat aliquam parallaxim? Si enim, semper manet in rectâ lineâ, nullam subire certum est.

Hanc observandi methodum olim amplèxi sunt Hipparchus, Aristillus, Democares, & Ptolemæus in suæ Magnæ Syntaxis lib. 7. cap. 1. exempla 40. vel 50. adducit. Hac utebatur Mæstlinus, hanc Tycho pag. 544. laudat, celebratque. Et hac nostro ævo viâ venedelinus, Langtenus, Hodierna, & alii excellentes Astronomi varias Quæstiones resolverunt.

Porro, circa hanc materiam Balthasar Capra duas Quæstiones per Iacobum Aloysium Cornarium Galilæo proposuit, quas scitissimè Galilæus resolvit, & hic ego verbis ejusdem Cornari produco. Prima fuit. *Se era ben detto, che la Stella nuova facesse linea retta con la co-*

da del Cigno, & con la lucida della Corona Boreale? Secunda verò, *Quanto fuisse sicuro modo questo di conoscer il sito, è moto d'una Stella?* Has duas Quæstiones decidit Galilæus, dicendo, *Che quanto all' osservare il moto, è sito d'una Stella, cioè, dove sia collocata, & se habbia altro moto, che le fisse, quello del vedere, con quali fisse faccia linea retta, era un modo sicurissimo, & usato da Tolomeo, e da gli altri Astrologi avanti, e doppo di lui, e di più mi mostrò, e dette in nota il luogo di Tico Brahe, il quale mese per eccellentissima la regola di Mesilino, il quale col filo offeruò, e ritruvò il sito della Stella nuova del 72. & circa l'altra dimanda mi rispose, che la Stella nuova del 1604. non faceva resta con la coda del Cigno, e con la Corona, ma con la coda dell'Orsa, & con la Corona. Sic Cornarus.*

Postea Capra considerationem Astronomicam de Stellâ novâ edidit, & feb. 19. hanc methodum observandi condemnat, asserens, *Questo modo non essere in tutto sicuro. Sed cur? Perché, se bene, quando la Stella nuova era alquanto elenata, faceva una retta con due Fisse supposte; vicina poi all' Orizzonte per la refractione de i vapori non poteva fare detta linea retta.* Sunt verba. Primò enim, non dicit Galilæus Stellam, cum est Horizonti vicina, observari debere, nam cavendum est à refractionibus, quæ prope horizontem contingunt. Secundò, agebat de Stellâ novâ Capra, quæ apud Tychohem erat refractionum immunis: quoniam, si declinabat ab æquinoctiali grad. 61. 50. distabat à Polo gr. 20. 10. cum autem Vraniburgum in latitudine grad. 55. 55. erectum sit, Stella in infimâ altitudine distaret ab Horizonte grad. 27. 45. At refractiones Stellarum ante gr. 20. evanescunt. Non est ergo, cur Capra ad refractionum inæqualitatem recurrat.

NOTA.

Quomodo ignoti Syderis locum ex distantis à duabus Stellis notis determinare debeamus.

§ Num. VII.

RES est tardiosa, & molesti moliminis Geometricè hoc Problema resolvere; & tamen Mechanicè resolvitur expeditiſſimè. Quam ob rem, argumenti similitudo postulare videtur, ut postquam Planetæ, inter duas

Fixas

Fixas transeuntis, ejus ab alterutrâ mensurâ distantia, locum determinavimus; etiam ex distantia à duobus, ejusdem locum liberaliter, & mechanicè determinemus. Et, ut clariùs procedamus, Quæstionem exemplo aliquo dilucidemus.

Observavit Petrus Gassendus Aquis-Sextiis die 16. Maji 1633. post occasum Solis distantias Mercurii à Capellâ, & à dextero humero Aurigæ: ut refert Ismaël Bullialdus in Epistolâ ad eundem datâ Lutetiæ Parisiorum 21. Junii 1633. Observationem exhibeo.

<i>Distantiâ</i> γ à Capellâ	gr. 20.58' 40''
<i>Distantiâ</i> γ ab humero	20.45 0
<i>Longitudo</i> Capellâ	II 16.44 24
<i>Latitudo</i> Boreâ	22.50 0
<i>Longitudo</i> Humeri	II 24.56 24
<i>Latitudo</i> Boreâ	21.27 30

Sed, ubi erat Mercurius? Dabit Computus.

Lamin. 30. Fig. 24.

Sit ABCD Colurus Solstitionum: BGD Ecliptica: A Polus Zodiaci Boreus. Capella collocetur in K, Humerus in I, & Mercurius in H. Ducantur arcus necessarii AE, AF, AG, nec-non KI, KH, HLEx his aliqua deducuntur.

<i>Ang. EAG (diff. long.)</i>	gr. 8.12' 0''
<i>Latus AK (compl. lat. Cap.)</i>	67.10
<i>Latus AI (compl. lat. Hum.)</i>	68.32 30

Ex datis lateribus AK, & AI cum angulo KAI colligitur.

<i>Latus IK (dist. Syderum)</i>	gr. 7.43' 0''
<i>Ang. AIK</i>	78.13 20

In Triangulo HIK noscuntur omnia latera: & inferitur

<i>Angulus KIH</i>	gr. 81.30' 43''
<i>Erat Angulus AIK</i>	78.13 20
<i>Ergo simul (Ang. AIH)</i>	159.44 3

Præterea. Noscuntur latera AI, & IH, & angulus AIH.

<i>Ergo latus HA</i>	gr. 88.15' 20''
<i>Ergo HF (latitud. γ)</i>	1.44 40
<i>Colligitur angulus HAI</i>	6.38 0
<i>Erat ergo Mercurius in II</i>	18.17 44

Tantæ molis erit, vel unus Planetæ ex distantia à duobus Syderibus notis longitudo

nem, latitudinemque reperire. Monendus ergo fuisset Gassendus, ut viam in suis Observationibus faciliorem iniret; videlicet, observando transitum, & distantias: nec-non eadem Stellâ retinendo, mutare enim Stellâ forrè ad pompam conducet; cæterùm turbat Lectorem, qui manere in prioribus terminis desideraret. Hanc ob rem, laudabam olim, Langreni Observationes, quæ erant accommodatissimæ ad Mechanicam praxim.

Expendimus Gassendi Observationem: videamus modo, quantum ab illâ differant Tabulæ Prutenicæ, è quibus suas Ephemerides deduxit Origanus: & Keplerianæ (Rudolphinæ) quibus Adrianus Vlacus insistit.

	<i>Longitudo.</i>			<i>Latitudo.</i>	
	Gr.	"		Gr.	"
<i>Locus observ.</i>	18	17 44	II	1	44 40. B
<i>Origanus</i>	16	36		2	16
<i>Vlacus</i>	17	29			

Sed, cur hæc omnia in praxi? Sphæricorum Triangulorum Resolutiones ingeniosissimæ sunt: tempus requirunt, & sunt errori obnoxii, nisi Calculator exercitatus, & oculatissimus sit: non enim sufficit, ut scias methodum, sed, & requiritur, ut tali methodo adfueris, ut securè procedas: nam inadvertentiæ subrepunt, & calculus non rarò turbatur. Porro, illorum duorum Syderum declinatio determinata fuit mechanicè: adscensio recta etiam potuit mechanicè. Hinc per consequentiam longitudo, & latitudo respectu Eclipticæ deduci potest: & tamen Tycho, ut ab hoc se calculo eximeret, Armillas Zodiacales construxit, per quas consequentiam hujusmodi mechanicè posset inferre. Ergo, & nos exhibeamus Artem, quæ Planerarum loca cognitis duabus, à Syderibus fixis, distantia, sine ullâ difficultate ob oculos ponat mechanicè.

Lamin. 31. Figur. 3.

Sit in præfenti schemate ϵ Stella Mercurii, aut Cometa, aut Fax peregrina, quam velis. Observata est distare à Stellâ fixâ Philippinâ tribus, & à Stellâ Carolinâ, quinque gradibus. Vocentur sic Stellæ illæ: quoniam hæc Methodus non indiget Syderibus determinatis. J Est Philippina in b , in gr. 18. Ω , cum latitud. grad. 4. & Carolina sit in a , in grad. 23. ϕ , cum latitud. grad. 5. Sumo ergo circinum, & altero pede posito in R, & alre-

ro in *f*, habeo distantiam trium graduum: & ideo retentâ eâdem aperturâ pono alterum pedem in *b* (Philippinâ) & altero duco arcum *bi*. Deinde pono alterum Circini pedem in *R*, & alterum in *g*, & adsequor distantiam quinque graduum. Et postea Circini in eâdem aperturâ remanentis pedem alterum pono in *a* (Carolinâ) & altero pede duco arcum *km*. Hi duo arcus se intersecant in *e*, & hic erit Mercurii locus. Quem, ut bene cognoscam, ducam lineam de ipsi *MR*, & aliis parallelam, quæ Eclipticam *RV*, normaliter secabit in *e*: & dicam Mercurii longitudinem fuisse tunc *Regrad. 19.33'*. Ω , & latitudinem *et grad. 1.33'*. Nec est, cur minuta in parvâ hac Craticulæ extensione determinem, sed in duplâ majori Tycho illa poterit determinare: quoniam in Azimuthalibus ejus Organis, ut monui *Lamin. 26. Figur. 37.* gradus non sunt majores, quàm *Ru*, & tamen in 60. minuta per lineas transversales secantur.]

Iterum dico. Si præmissæ stantuntur mechanicè, cur Consequenzia non poterit inferri mechanicè; maximè, si Craticula, non jam delineetur supra tabulam planam, sed supra convexam, quæ referat 15. aut 20. gradus unius globi? Vide, quæ *pag. 1119. & 1120.* dicuntur.

ORTHOGONIUM.

¶ Num. VIII.



On libenter Artifices Orthogonia (Hisp. *Esquadras*) conformant: qui enim arte carent, adlaborare multum debent, antequam illa ad debitam perfectionem perducant. At, qui sciunt Pythagoram felici invento, & prodigâ gratiarum actione methodum facilem posteritati reliquisse, nullam patiuntur difficultatem, ut Orthogonium eliment. Est autem, *Orthogonium Instrumentum, quo Anguli recti formantur.*

Lamin. 31. Figur. 6.

Sanè demonstrant Geometre in Triangulo Rectangulo quadrum, quod supra hypotenusâ formatur, esse æquale duobus quadris simul sumptis, quæ super costis eriguntur. Verbi gratiâ. In Triangulo *ABC*, quod Rectangulum esse supponimus: quadrum, quod dat linea *CA*, erit æquale quadris, duarum

aliarum linearum (*AB*, & *BC*) simul sumptis.

Hoc in numeris magnis, admissis fractionibus, exhibere non fuit difficile; at quærebantur parvi numeri, qui sine ullâ fractione, demonstrationem hanc ex Geometriâ transferrent ad Arithmeticam. Ante Pythagoram adlaborant multi, sed frustra. Ipse invenit hos numeros [3. 4. 5.] & tanti inventos fecit, ut 100 boves Musis sacrificaverit, quarum, ut putabat, influxu in horum numerorum cognitionem venisset. Prodigâ proculdubio devotio; Musæ enim nusquam sunt, nihil sunt: Divinitatem suam debent carminibus, & eodem modo favent, aut iratas aut propitias. Sanè hos fuisse numeros felicissimè inventos, demonstratur clarissimè: nam, si in Rectangulo *ABC*, latus *AB* sit 3. & *BC* sit 4. & *CA* sit 5: ter tria, erunt novem, & quater quatuor, sedecim: novem autem, & sedecim simul, erunt viginti-quinque. Et tamen solum latus *CA*, dabit quadrum, quod illam summam æquet, quoniam quinquies quinquè, sunt similiter viginti-quinque.

Potest, & solet Orthogonium alio modo formari: nam, si diameter circuli sit hypotenusa, angulus erit rectus. Vnde, si supra, diametrum *RS*, centro *Q*, ducatur semicirculus *ROS*, à quocunque hujus semicirculo puncto poteris duas lineas (alteram in *R*, & alteram in *S*) demittere: & angulum rectum complectentur. Tales sunt, *SOR* ang. rect. *SPR* ang. rect. &c.

Hujus instrumenti est plurimus usus in Astronomiâ, Architecturâ, & Trigonometriâ, ut assidua experientia doccet.

LIBELLA.

¶ Num. IX.



Latium ad libellam jacere dicitur, cum est horizonti parallelum, & utrûm tale sit, aut, quot gradibus inclinetur hoc Instrumentum poteris periclitari.

Lamin. 31. Figur. 6.D.

Sint costæ æquales: nempe, cujuscunque magnitudinis, & quantumcunque angulum faciant: tunc formetur arcus *SI*, qui divisus in *F*, ostendet locum perpendicularis: & si perpendicularum aliò ceciderit, quot planum gradibus inclinetur, definiet.

Perpendicularum in eandem semper lineam ca-

cadere, quidquid Calignonus somniaverit, manifestum est. Perpendicularis linea in horizontem incidit orthogonaliter. Ergo, si arcum in duas æquales partes perpendicularium secat, planum illud ad libellam est.

¶ Num. IX. Lamin. 32. Figur. 4.

Quando planum est longum, & diversis stratum lapidibus, tunc hoc Instrumentum præcisionem ultimam præstare non potest. Ergo alio uti necessario debemus. Fiat canalis plumbeus, ligneus, aut arundineus, & in terminis duæ æquales partes perpendicularares inferantur, & cum cerâ obturentur, ita, ut aqua per periodos exire non possit. Tunc in canalem quicumque liquor infundatur (aqua erit aptissima) quousque tubo impleto tubo perveniat ad alteram fistulam. Ipsummet Instrumentum considera.

Lamin. 32. Figur. 3.

Sit canalis plumbeus HDEL. Huc in H; illic in I, duo tubi vitrei inferantur: videlicet, AH, & KI. Ergo per osculum A infundatur aqua: quæ descendens per D in E ascendet in G: quando fuerit ad G, erit etiam ad B. Pronuncio igitur, lineam BG esse horizontalem, & ad libellam. Si autem pavimentum, sit DE, quia lineæ BD, & GE sunt æquales: erunt lineæ BG, & DE parallelæ. Pavimentum igitur, erit ad libellam. Si autem pavimenti planum sit DE, tunc ab F in C producam lineam ipsi BG parallelam, dicamque, angulum CFD metiri inclinationem pavimenti.

Hoc instrumentum necessarium est, ut majora Organa in suis lineis debite, & exacte locentur: nam pluribus uti non poteris, nisi prius ad libellam ponantur.

PARALLELÆUM.

¶ Num. X. Lamin. 32. Fig. 5.



Equidistantes rectæ, quæ in eadem superficie ductæ, & nunquam, etsi in finitum producantur, concurrent, Parallelæ vocantur. Tales sunt AB, & CD, quæ in infinitum tractæ, semper æquidistant. Hæ simplici Circino, & Lineali conformantur hoc modo. Datur linea EF, & jubes, ut à puncto G illi aliam, quæ sit parallelæ, describam. Sumo Circinurum, & centro G describo arcum HI, qui lineam EF contingat. Tunc circa aliam extremitatē

tem notæ in lineâ EF punctum, quod volo, (sit K) & manente eadem Circini aperturâ, describo arcum LM. Tunc assumpto Lineali, duco lineam NG, quæ tangat arcum LM, & cadat in punctum G: & lineas EF, & NG esse parallelas pronuncio.

Lamin. 31. Figur. 6. E.

Hoc ipsum familiis ope Parallelæ præstabis. Est autem Parallelæum, instrumentum ad ducendas parallelas formatum: & solè Lineale Parallelæum vocatur: & est, quale lineæ EF repræsentatur. Eius fabrica postulat, ut puncta, in quibus axes ponuntur, æquæ distent: & quæ interjacent, sint æquæ longæ.

Tunc, si hoc instrumentum ita adaptes, ut linea E coincidat in aliquamvis lineam, & linea F jubeatur accedere, quousque punctum dividat (nam puncta practica, etiam minutissima, divisibilia sunt) deducatur per illud linea, quæ sit prior parallelæ.

Uti erit idem, at pulchriorem formam Parallelæum habebit, si transversales lineæ, quando claudatur Instrumentum, occurrere sint, quia in mediam aliarum linearum crassitudinem cadunt. Sed hoc ad ornatum spectat, qui semper esse poterit varius.

CIRCINUS.

¶ Num. XI.



Racè ΔΙΑΒΗΤΗC dicitur: quâ voce abutitur Plutarchus in Politic. nam eam pro Perpendiculo usurpare videtur, nominaturque in omnibus fere linguis nostræ Europæ Compas. Illum Itali, non solum Compasso, sed etiam Sesto nominant, quod sextam circuli partem contineat. Quò respexit Alstedius, cum dixit, Est Instrumentum dividenda peripheria in Geometricis. Fuit inventus à Talo. Est autem Circino, circulum facio: & apud Ovidium 2. Metamorph. circumeo.

Eximius est instrumenti hujus usus in Mechanicis operationibus. At esse magnum debet, & securum, ut delineationes fiant exacte. Illo satis præcisè omnes Quæstiones possunt, & solent expedire Mathematici Militares, qui Ingeniarum dicuntur: etiam Architecti: etiam Musici: imò etiam interdum Astronomi; nam Eclipses, Lunares, Solares-ve, quas magno numerorum apparatu, & computum molimine, qui Ephemerides scribunt, metiuntur,

Bbb

nos

nos summâ facilitate mēsuramus, & determinamus mechanice Linealis, & Circino tantum adjuvi.

Circinus Lips.

¶ Num. XII. *Lamin. 31. Fig. 3.*



Communissimum instrumentum est, Circinus BAC: sed, ne luxetur, indiget retinaculo, quod in picturâ melius intelliges; quam, si multis illud verbis exponam. Solet formari aurichalco (Hisp. *de laton*) totus: aliquando vero pedes, ut acutiores sint, fiunt ex chalybe.

Lamin. 31. Figur. 4.

Circinus ABC est chalybeus. Arcus ad A est temperatus, ut balisæ arcus solet, & semper dilatari conatur. Est GH vitis, quam matrix mordet, & contrahit; & hoc instrumentum est optimum ad circulos in laminâ cuprâ sculptendos.

Lamin. 31. Fig. 5.

Illi est similis Circinus LKM: vitis est NO: matrices LM: quæ ita affixæ, ut mutare, & librari, cum clauditis, aut aperitis ille, possint. A g in N uno modo, à g in O contrario vitis conformatur, ut conspicias. Si teneas manu vitem; & si hac circumagatur Circinus, contrahetur; si illac, laxabitur.

Lamin. 31. Figur. 4.

Polymorphus est Circinus, qualem FGH ob oculos ponit. Brachia sunt terebrata, ut pedes possint interferi, & duabus vitibus (Hisp. *tornillos*) firmari. Pedes decem habere debet, plures potest, ut diversis usibus servire queat.

Primò, si inserantur pedes I, & K, habebis Circinum communem, bipedem, qualis est BAC. Secundò, alterius pedis loco, subroga pedem M, vel P, & addito atramento lineas circumducere poteris. Pes M habere debet lineam, & cavitatem aliquam, ut atramentum capiat, & subtiliter diffundere possit. Idem præstant, sed diverso modo pes P tinctus enim, atramento lineas ducit. Pes O est, ut lapis aliquis interceptiatur, qui possit chartam tingere: cum ergo uti soleamus rubro, quò rubras lineas ducimus: nigro (Hisp. *lapis*) quò nigras facimus: & plumbeo (Hisp. *plomo quemado*) quò cinericas pingimus: poterit Artifex tres similes pedes climare. Tandem, quia globorum moles commensuranda sunt: &

impediente rotunditate corporum communis Circini BAC, pedes non possunt extremitates diametrorum perungere, inferi poterunt pedes, quales habet Circinus S, qui finibus suis, quò desiderantur, perveniat: & hunc, sumptâ ab usu denominatione, poterimus *Timentarium* vocare.

Addi poterit Circinus Astronomicus, qui sit qualis XV, cui addatur quadrans Circuli XXV (vel etiam semicirculus, si arcus, & angulos maiores mensurare volueris) qui additâ vitæ (Hisp. *en tornillo*) in R, & aperturam firmet, & angulam VSR determinet, cujus anguli chorda erit linea *as*, cujus dimidium erit sinus Rectus dimidiû arcus: & si chorda faciat anguli 60: grad. erit sinus totus. Hic Circinus, si magnus faciat, multas poterit in Trigonometria, & Astronomiâ quæstiones mechanice, & ad oculum solvere.

Præcipuus hujus Circini usus est in arcuum quantitate determinandâ, magni illi sint, aut parvi: nam, si detur arcus ignotus, & quot graduum sit, noscere velis, sume Circinum *ego*, & alium, & longitudinem *sa*, aut *so* (unius, aut alterius brachii) metire. Tunc altero pede in ipso angulo, & altero posito in lineâ arcum ex lineâ perduces ad lineam. Postea resume Circinum *aSo*; & si inter duos ejus pedes capias longitudinem arcus, brachium *so*, in quadrante VX gradus, quos habet, angulus determinabit.

Circinus Infinitus.

¶ Num. XIII. *Lamin. 32. Fig. 7. & 8.*



Aspe. debent magni Circuli fieri, præcipue, si aut Astrolabium, aut Mappa Terrena, aut Cælestis, octo, vel decem pedum debeat delineari: tunc enim plurimi Circuli habebunt extra Mappam centra: & non erit tantus in mundo Circinus, qui illas ducere possit: & si forte tantus fiat, non erit modus, quo illo uti possimus: ergo est necessarium invenire compendium, ut aliâ viâ arcus immensos circinemus.

Lamin. 32. Figur. 6.

Fiant duo pedes ex calyce, quales Imago repræsentat, qui possint Lineali FG coopari: tunc altero posito in A, & vite C firmato, alter constituatur in B debitâ à primo distantia, & vite D firmetur. Tunc duo Ministri, alter

alter ponat, & teneat pedem A in centro Circuli duccendi, alter ex alio latere teneat pedem B, & ducat arcum, & intentum habebimus.

Hæc arte supra multorum pedum radios possunt arcus describi: illi enim pedes remoti poterunt, quantum Linealis FG longitudo permittat.

Aliquando contingit huius Circini pedes per capillum contrahi, vel laxari debere, quod difficulter præstat, qui formâ præcedenti utantur. Hanc ergo ob causam priorem pedem sic curavi climari. (Erat ex ære, aut ferro theca OIKP, in quam Lineale MN, quod etiam metallicum sit, exacte, & præcisè inducatur. In hac ipsâ thecâ L. primus Circini pos.) infigatur. Addatur vitis HM (Hispanum spinulosum) quæ cum globulum ex interiori parte habeat, & possit ipsum torqueri in spiras incipiat laminam IK, tenebit firmius inter globum, & ansum. Unde tardâ manu regendo vitem, lamina IK accedet, aut recedet ab M, tanrâ videlicet securitate, ut industrius Artifex de uno possit capillo judicare.]

Circinus Tripes.

¶ Num. XIV.

Egi de Bipede, agam mox de Quadrupede: nunc Tripedem oportet describere, cujus in Eclipsium observationibus usus eximius esse potest. Tardiùs ad illius cognitionem Geometræ pervenerunt: licet enim inter 2 & 4 sint 3, facilius fuit in Circini fabricâ à Bipede ad Quadrupedem transitus, quam ad Tripedem: ille enim facilius concipitur, delineatur, & formatur, quam iste.

Lamin. 32. Figur. 9.

Magno labore, aut fastidio, saltem Petrus Gassendus ante Eclipsim apparabat diversorum magnitudinum Circulos, ut oculari æstimatione de Luminarii diametrii judicaret. At hæc æstimatione est incerta, & pro perspicacitate singulorum varia, & ideo periculo obnoxia. Si Solaris, aut Lunar is species per Telescopium transmittatur, tria notanda sunt puncta, ut vel Luminaris eclipsis, vel Lunæ, aut Vmbre eclipsis describere peripheriam possimus. Tria hæc puncta stylo notare non possumus: nam licet sit dextera secura, & festina objectum tenebas, & nisi ory-

nia tria puncta notentur simul, obferatio vacillat. Bipede Circino notari poterant duo puncta, dum autem tertium quaeritur, alteratur objectum, marginesque à punctis notatis absunt. Circinus Quadrupes, hic non potuit plus præstare, quam Bipes; fuit igitur necessarium modum quaerere, quo tria simul puncta uno ictu notare possemus. Eos laudare debet Homo ingenuus, per quos profecit, & quia usum Circini Tripedis inveni apud Ioannem Hevelium, nolo Virum ingeniosissimum hoc invento fraudare; sed volo, ut ipsi gratias agant Astronomi, quod jam de Luminarii proportionem securè definire possint. Quem iniquitavit ille, & non descripsit, delineavi, & climari iussi; imaginemq; Lamin. XXXII. Fig. VII. exhibeo.

Sit ABC communis Circinus: nempe, Bipes: cuius centrum sit B, & contra AB, & CB. Per centrum ipsum B, transeat axis BD, in cuius fine D, sit axis tertii cruris DE.

Removi tantisper Drab A, ut singula Circini membra innotesceat clariùs at poterit Artifex, ita hoc Instrumentum climare; ut nulla sit distantia inter A & D.

Hoc Circino cuiuscunque Circuli poteris uno ictu capere peripheriam, pedes nimirum trahendo, aut retrahendo, quousq; ad optatam proportionem perveniant.

Circinus Quadrupes.

¶ Num. XV.

Et facilitati operationum consulat Ingeniarius, præter communes Circinos, Lineales, & Stylos, quibus rubras, plumbeas, & nigras lineas possit trahere, procurer sibi Circinos nonnullos Quadrupedes (Hispanice de quatro puntas) quorum brachia se habent, ut t. ad 2. ut 2. ad 3. ut 3. ad 5. ut 5. ad 7. ut 7. ad 9. [Et quidem hi quinque sufficientes ceterum, si curet fieri alios, quorum sint crura, ut 1 ad 4. ut 1 ad 6. ut 1 ad 8. qui tamen omnino necessarii non sunt, faciliores universas operationes reddet.]

Ut igitur habeamus nomina, quibus Circinos distinguamus, loquamur sic. Vocetur Circinus

Primus.	<i>Simplus.</i>	Ordinarius Bipes.	
Secundus.	<i>Duplus.</i>	ut 1. ad 2.	} <i>Quadruplus.</i>
Tertius.	<i>Triplus.</i>	ut 1. ad 3.	
Quartus.	<i>Quadruplus.</i>	ut 1. ad 4.	
Quintus.	<i>Quintuplus.</i>	ut 1. ad 5.	
Sextus.	<i>Sextuplus.</i>	ut 1. ad 6.	
Septimus.	<i>Septuplus.</i>	ut 1. ad 7.	
Octavus.	<i>Octuplus.</i>	ut 1. ad 8.	
Nonus.	<i>Novemplus.</i>	ut 1. ad 9.	
Decimus.	<i>Decuplus.</i>	ut 1. ad 10.	

Ecce tribus modis Circini denominantur, videlicet, vel *Primus*, *Secundus*, *Tertius*, &c. vel *Simplus*, *Duplus*, *Triplus*, &c. vel, ut 1. ad 2. (ut 1. ad 3.) ut 1. ad 4. &c.

Si dividenda sit linea AC in duas partes æquales, sume Circinum secundum, & inter crura longa, sume datam lineam, & habebis in oppositis cruribus lineam MN, quæ continet dimidium lineæ AC, & est æqualis lineæ AB. Si lineam AB iterum dividas in duas partes, habebis inter MN quadrantem lineæ AC, unde illam subdivides in 4. partes: postea in 8. postea in 16. &c. & sic in infinitum.

Si linea dividenda sit in 3. partes, sume Circinum tertium, cujus, si crura longa habeant DF, brevia intercipient lineam OP, hoc est, tertiam partem prioris. Iteratâ operatione, subdivides eandem lineam in 9. postea in 27. &c.

De divisione in quatuor partes dixi: nam fieri potest Circino quarto unicâ operatione; vel secundo duabus operationibus.

Si tamen in 5. partes placeat lineam dividere, intercepte cruribus longis lineam GI, cujus QR est quinta pars. Hæc iterum, si subdividatur, erunt partes 25. postea 125. &c.

Si in 6. partes lineam volueris dividere, aut utere Circino sexto: aut eandem lineam divide prius Circino secundo in duas, & postea tertio singulas semisses in tres: postea in 18. postea in 54. &c. aut tandem prius Circino secundo in duas, & habebis 6. & eodem Circino secundo in subdivisione persistendo, habebis 12. postea 24. postea 48. &c.

Si in septem dividenda sit linea, utere Circino septimo, & si longiora crura tangant ST, dabunt septimam partem puncta KL. Et iteratâ operatione, linea eadem subdividetur in 49. &c.

In octo jam lineam divisimus secundo Circino: sed tribus operationibus (videlicet, in

2. in 4. in 8.) at unicâ operatione, praxis hæc expeditur octavo Circino.

Divisio in 9. facta fuit tertio Circino duplici operatione (prius in 3. & postea in 9.) at unica operatio sufficiet, si Circino nono uti liceat.

Tandem divisio in 10. fieri potest lineam dividendo prius in 2. & postea in 5. aut contrâ.

Sanè, si augenda sit linea dimidia, tertia, quarta, &c. parte, eodem modo procedes: nam, si sciveris, quæ sit lineæ dimidia, tertia, quarta, &c. pars, facili illam negotio prioris lineæ conjunges.

Vt divideremus lineam, usi sumus cruribus longioribus Circini, & inter breviora partem quæsitam adinvenimus. Si linea sit multiplicanda, utamur brevioribus brachiis, & longiora dabunt lineam quæsitam. Nam, si secundi Circini brevibus cruribus capias lineam A—B, longiora dabunt duplam: si tertius tertio, triplam: si quarto, quadruplam: si quinto, quintuplam, &c.

¶ Num. XVI. *Lam. 32. Fig. 10.*

Hinc quæcunque figura minui, aut augeri in quâcunque proportionem poterit. Nam, si detur figura ACDEA, & jubearis dare aliam, cujus lineæ duplò minores sint, utere Circino secundo, & si longiora crura dent AE, breviora dabunt AF: si longiora dent AC, breviora dabunt AB: si longiora dent ED, & DC: breviora dabunt FG, & GB. Invertendo Circinum augere etiam figuras poteris: nam, si detur AFGBA, & petatur, ut aliam delinees, cujus latera duplò majora sint, si breviora Circini brachia dent AF, & AB, longiora dabunt AE, & AC: & si breviora dent FG, & GB, longiora dabunt ED, & DC. Figuræ similes (homologæ) si lineæ habeant in duplâ proportionem, habebunt areas in quadruplâ: nam lineæ se habent, ut Radices, aræ verò, ut Quadrata. Ergo impræsentiarum AFGBA ad AEDCA se habet, ut 1. ad 4. & ad FGBCDEF, ut 1. ad 3.

Sed, & auctio Circino primo (simplici) potest fieri: nam, si posito altero pede in F, tanta sit FA, quanta FE: & posito iterum altero pede in B, & tanta sit BC, quanta BA, habebis angulum EAC, postea, si ab E ducatur linea parallela lineæ FG, & ex C altera parallela ipsi BG, concurrent in D, & formabunt figuram AEDCA, quæ fuerat delinenda.

Hac

Hæ arte feliciter ſum interdum uſus, ut delinearem Horologia Solaria in magnis muris. Nam primò, in uno folio chartæ Horologium ſecundum cœli plagam, & declinationem convenientem, cum ſignis ſuis delineavi accuratè, & poſtea ad murum tranſtuli: nam anguli linearum in magno, & parvo ſunt iſſiſſimi: & lineæ ſingulæ fieri poſſunt quadruplæ, octuplæ, decuplæ, &c. prout muri capacitas poſtulet.

Circinus Polylogus.

¶ Num. XVII. Lam. 32. Figur. 12.



Nimal, ſi quadrupes irrationale, & Circinus ideò rationalis eſt, quia quadrupes. Homo ratione deſtitutus adnumeratur quadrupedibus. [Cicero in Paradox. *Nihil inter te, atque inter quadrupedem intereſt.*] Et Circinus, ut exuteret multis rationibus, quadrupes eliminatur. Sic canit Ovidius Transformationum libr. V.

Edius in lucem jacuit ſine viribus Infans;

Mox quadrupes;

quem ſic dilucido; aut, ſi mavis, obtorqueo. Carmina hæc intelligo de Circino. Qui, ut primum à Talo (hic fuit ejus Inventor) edius in lucem fuit, duos pedes habuit. Iacuit, quia pauper erat, &, ut eſt in Axiomate, *Pauper ubique jacet.* Caruit viribus, quibus evincere poſſet difficultates, quæ ab analogiâ, & linearum proportionem naſcuntur. Fuit Infans; nam *infans* dicitur, quaſi *non ſans*, ergo Græcè $\alpha\alpha\omicron\omicron\omicron$; *irrationalis*; unde merito de foetu brutorum dicitur. Plinius libr. 10. cap. 61. *Quadrupedes infantes ſuos cognoscunt.* Et iterum. *Vesperilio volucrum ſola laſſe nutrit; ubera admovent geminos volutas amplexa infantes.* Et quidem Circinus, qui, dum imperfectus fuerat bipes, mox, ubi ad

completam perfectionem pervenit, ſit quadrupes. Ipſo multa expediuntur, quæ bipede nequaquam poſſent. Multos ad diverſam rationem, & proportionem conformatos dedimus, nunc omnes in unum conjungamus, &, quia multas ille rationes, & proportionem ſimul continet, *Polylogus* dicatur.

Si volueris cum formare, hoc instrumentum contemplator, & ejus attentè ſingula, membra, & membrorum circumſtantias conſidera. Habet duas partes, in ſingulis ſex foramina, quibus inferi debet axis, ſeu vitis, &, quia tota linea G H, aut I L dividitur in 12. partes, ſi axis ponatur in A A, tunc superiores dentes intercipiant lineam, quæ ad interceptam inferioribus, ſed habeat, ut I ad I L. Et hæ lineæ conſequenter mutabunt proportionem, ſi etiam axis mutetur.

Erunt enim axe poſito	in AA	ut 1	ad 11
	in BB	ut 2	ad 10
	in CC	ut 3	ad 9
	in DD	ut 4	ad 8
	in EE	ut 5	ad 7
	in FF	ut 6	ad 6

Alio modo poteſt hic Circinus quadrupes eliminari; nam, ſi ab A ad F, quæ duæ illæ lineæ punctis expreſſæ ducunt, fiat canalis, & membra hæc axe copulentur, tunc axis erit mobilis, & ductilis ab A in F, & ab F in A, & ſic mutabuntur linearum ſuperiorum, & inferiorum proportionem. Quarum correfpondentia, & ſecuritas cum in Triangulo iſoſcele jam à pluribus ſit demonſtrata, non eſt, cur nunc à nobis iterum demonſtretur. Et, ut ſcias, ubi firmari debeat axis lineolis, id notare poteris. Interim per diſtincta foramina erit Operatio ſecurior, & Circini præparatio expeditior.



ARTICVLVS II.

De Diabete universim, seu de Circino Proportionali.

¶ Num. XVIII.



Orre opportunitus nominare tur *Angulus*, quia circulus à circinando dicitur, nam hoc Instrumentum nihil circinat, sed tantum exhibet angulum isoscelem, in quo latera

sim circino communi mensurantur. Inceim, quia suis Inventoribus sic illum denominare placuit, non est, cur nomen Nos sine causâ mutemus.

Considera Laminam XXXI. quæ hoc Organum accuratè delineatum proponit. Et, ut melius intelligas, illius fabricam breviter explicabimus.

Componitur ex duabus laminis (REEM, anteriori, & AYYQ posteriori) tribus digitis latis; crassis quantum sufficiat, ut axis teneat & per modum Circini aperiantur, & contrahantur. De longitudine non sum sollicitus; nam, quò longiores lineæ fuerint, subtiliores divisiones excipient, & Instrumentum erit aprius.

Duas facies (anteriorē, & posteriorem) habet. In anteriori ducantur à centro A quatuor lineæ in uno brachio, quibus aliz in altero quatuor correspondebunt.

Prima erit AB, & poterit vocari *Arithmetica*, quia omnes Quæstiones Arithmeticas solvit. Potest etiam *Linealis*, quia omnia, quæ Geometria de lineis statuit, summâ facilitate, aut etiam felicitate decedit.

Secunda AC nominatur *Superficialis*; nam areas Figurarum metitur, auget, minuit, transformat; & hoc expedivissimè, ut suo loco videbimus.

Tertiz AD sit nomen *Solidæ*, quia corpora metitur: ex pondere magnitudinem, & contrâ eruit: & multa expedit breviter, quæ cum radio solveret supputatio.

Quarta AD dici potest *Metallaria*; nam, metalla comparat inter se, & multa præstat,

quæ in acie, & scholâ possunt universis prodesse.

Quintam addidimus (nempe, AF,) ut Musicæ confuleremus. Poterunt inde Practici, qui de Theoriâ non sunt solliciti, in firmo, & enharmonico cantu proficere, & omnes fidium proportionēs cognoscere.

Transamus ad faciem posteriorem, in quâ etiam quatuor lineæ ab Organi centro ducuntur.

Prima est ST, ad quam Figuræ Circulo inscriptæ pertinent, & habet usus pulcherrimos, & admirabiles.

Ad secundam SV Figuræ æquæ capaces spectant, deciditque, quantus esse debeat, aut Circuli radius, aut Area Rectilinez latus, ut æqualia dicantur.

Hæ duæ lineæ Superficiem concernunt: & petescunt illa omnia, quæ paulò antè per lineam AC expediebantur.

Tertiz lineæ SX officium est Corporum, quæ Globo inscribuntur, magnitudines determinare, unam cum aliâ comparare, & opportunas consequentias inferre.

Quarta SY Figuræ solidas æquæ magnas mensurat: & quanta esse debeat Pyramis, Cubus, &c. ut sint æquales inter se, aut alteri corpori (puta, Globo) determinat.

Adduntur adhuc duæ: Altera, quæ vocatur Ferrea, & à D. Dominico Plato Diatribè ingeniosa illustratur, quam in fine Tomi primi reperies: Altera, quæ arcuum chordas subtrahit, & in Trigonometriâ servire potest.

Hollandi Artifices lineas *Bellicas* adiungunt, quatum usum non adæquat facile, qui Architecturam Militarem ignorat: non enim in hac Arte, ut in aliis proceditur. Dicit Geometria. Si detur Circulus, cujus diameter sit passuum 200. poterit in illo describi Hexagonus, cujus singula latera 100. passus exaquant. Ergo, si detur alius Circulus, cujus diameter sit passuum 100. poterit in illo describi alius Hexagonus, & in eo habebunt 50. passus singula latera, & dicit bene. Verum enimvero

verò Architectus Militaris non poterit ſic philoſophari: non enim dicere poterit, *Si deſtur Circulus (area Circularis) cujus diameter ſit pedum 1910. poterit in illo Fortaliſſimum octogonum ædificari; cujus cortina ſingula pedes 480. contineant. Ergo, ſi deſur alius Circulus (alia area Circularis) cujus diameter ſit pedum 955. poterit in ipſâ aliud Fortaliſſimum Octogonum ædificari; cujus cortina ſingula 240. pedes exæquent.* Non poterit ſic philoſophari ille, inquam Ego, quoniam cortinæ in Fortaliſſis (ſint hæc magna, vel parva) debent eſſe æquè longæ: quam ob rem, in areâ minori non debent minores cortinæ, & minora propugnacula fieri, ſed debent poni pauciores cortinæ, & propugnacula. Vnde in areâ rotundâ, cujus diameter pedes 955. non excedat, nequidem bene poterit Propugnaculum Quadrangulum ædificari: nam hoc poſtulat radius 494. adeoque diametrum 988. Vide Schottum in *Curſu Math. libr. 2.2. cap. 4. pag. 490.*

Interim Fabris prodeſſe poterit, ſæpe enim præſcribitur, ut Fortaliſſium quatuor, quinque, vel plurium angulorum in tabellâ uniûs, aut alterius pedis dedolent, & tunc iſti Circino Proportionis uti poterunt, ut in ſuo aſſere, ſoſſarum profunditatem, murorum altitudinem, craſſitudinem, & acclivitatem valeant determinare.

Quidquid autem de re militari ſit, multi Viri Curioſi obſervarunt, non bene ordinari lineas in facie anteriori hoc modo: videlicet, FEDCBXBCDEF, & in poſteriori hoc YXVTXTVXY, ſed debere ibi in anteriori facie ordinari lineas ſic, FEDCBXFEDCB, & in poſteriori ſic YXVTXYXVT, ut ex lineâ ad alteram homologam lineam ſit ſemper æqualis diſtantiâ, quam Ego correctionem non improbo, & Galilæanæ prætulifſem, ſi antequam laminam XXXI. delineafſem, fuiſſet communicata.

Deſiderarent alii, omnes has lineas in Circinos diverſos diſtribui, ut omnis vitaretur confuſio. Stat pro Galilæo, *Fruſtra ſunt per plura, quæ poſſunt per pauciora æquè bene. Sed in uno, & eodem Circino poſſunt hæc omnes lineæ ſculpi.* Ergo fruſtra Circinorum numerus multiplicabitur. Stat contra Galilæum, *hic agi de facilitatibus, & de vitandâ confuſione: ſed major adquiritur facilitas, magis vitabitur confuſio, ſi ſinguli Circini, rebus ſingulis ſerviant. De-*

bent ergo plures Circini fieri, ut facilitati conſulatur. Prudens igitur, Matheſeos Profeſſor, curet biſariam conformari iſtos Circinos, ſemel omnes ſimul, iterum ſingularim, quoniam

Pro ſato Menſoria habent ſua ſata Diopiræ: ut unus utatur illis ſic, alter verò ſic, ut unusquique ſibi commodius, & opportuniùs judicaverit.

Nos interim de ſingulis hujus Circini Proportionalis lineis, ac, ſi ſint Circini diverſi, diſſeremus; illas Leſtor, ut voluerit, deſcribat: diverſas laminis diverſis coopert, aut omnes ſimul in eodem Circino Proportionis inſculpat.

Vſus hujus Circini poſtulat, ut aliis etiam Circinis frequenter utamur. Ergo, quia caremus vocabulis, ut vitetur confuſio, Circinus hic Mathematicus in hoc Syntagmate ΔΙΑΒΗΤΗΣ, atque communis Circinus, Latino, & communi nomine *Circinus* appellabitur.

De Circini Proportionalis Inventore.

¶ Num. XIX.



Agna fuerunt ſub hujus ſæculi initium inter Galilæum Galilæi Florentinum, & Balthaſarem Capram Mediolanenſem de hujus Circini Inventione diſſertationes. Erat ille, ſub illud tempus in Univerſitate Padovenſi publicus Matheſeos Profeſſor, hic Auditor. Edidit ille Italicè ingenioſum, & doctum de Circino proportionis Traſtatum, edidit etiam iſte, ſed Latine: variato ordine, & ſtylo, & tamen ſi in aliquibus punctis à Mathematicâ præciſione deſecit, in aliis Galilæum ſuperauit. At, ubi Libellum hunc Galilæus vidit, exarſit; Capram apud Iudices appellavit de furto, ſuum honorem læſum eſſe conqueritur, vindictas ſcribit, petitque publicam famæ reſtitutionem. Et tandem obtinet, ut 4. Maji 1607. per ſententiam Capræ liber ſupprimeretur, exempla impreſſa eſſe adjudicaretur, & Capra publicam confuſionem, ſubiret. Erat, ut video, maximè delicatus; & in re tenui excitavit procellam, quæ in graviorem tranſiret, ni provida Amicorum prudentia tempeſtatem ſedafſet.

Conqueritur graviter Galilæus ſe fuiſſe, à Caprâ injuriis atrocibus oppreſſum. Hoc Ego

Ego in Caprâ non excuso: possum enim facere dicere cum Cornaro: *Le incontrando in ingiurioso modo di parlare ad Lettorem, in dis-honore del mio amatissimo, & honorandissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentilhuomini, e Principi in suprema stima, per la incomparabil sua dottrina, & altre degne qualità, che in lui risplendono, sen'andato pensando, à qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassare, in così fatta assione di mala creanza.* Senem ab omnibus laudatum, & honoratum Adolefcens veneratori debebat. Immo, velut Magistrum colere, ab illo enim didicerat Geometrici Circini fabricam, ut prædictus Cornarus testatur his verbis: *Faccio fede, &c. che il Signor Aurelio Capra Milanese, & il Signor Baldassare suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con istanza, ch'io pregassi il Signor Galileo Galilei Matematico di questo studio, che volessi esser contento, di far loro vedere alcune operationi del suo strumento, chiamato da lui, Compasso Geometrico; Militate, il che feci io quâ in casa mia, dove fui dal Signor Galileo compiaciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operationi sopra il detto suo strumento; e di più affermo, come li medesimi Aurelio, & Baldassare circa due anni sono, mi cercorno con istanza grande, ch'io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Signor Galileo, che da esso suo inventore, & autore io hebbi, afferendo Baldassare, volermi far sopra studio, e fabrica: sene uno per se, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto strumento, che è quello stesso, del quale l'anno passato me fu dal suddetto Signor Galileo Galilei, stampato l'uso sotto questo titolo, Le Operationi del Compasso Geometrico, e Militate di Galileo Galilei, &c. il quale strumento doppo averlo li detti Aurelio & Baldassare tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restitirono, &c.* Stat ergo Capram Geometrici hujus Circini Inventorem non esse.

Multis Galilæus argumentis persuadere conatur, suum librum Capram in linguam Latinam transtulisse, nihilque in Libro Latino esse, quod ex Italico non sit desumptum: & inter alia curavit, ut examinaretur, & quia minus aptè juvenis respondebat, altiori voce Senex inculcabat, *Persuaderi clarissimè non composuisse Capram librum, sed transtulisse solum, adeoque debere damnari.* Sed hinc

nihil probatur. Non persuadet hæc ratio Galilæum fuisse Inventorem Circini: non suadet librum Latinum ab Italico extractum; sed persuadet omnino Simonem Marium Guntzenhusanum Syntagma illud scripsisse, & Discipuli nomine, aut etiam impensis publicasse. Si enim non intelligebat librum Capra, non potuit mutare stylum, & ex Italico Latinum facere. Ergo extra chorum tritudiat Galilæus, & non attingit, quod debebat probare. Lis jam est Patavii per sententiam dirempta; sed, quia postea apud Brandenburgenses excitatur, recognoscamus causam iterum, & quid in illâ possit, aut debeat definiti, exponamus.

Quid responderit Adolefcens, non scio: nam Galilæus Vindicias edidit, quæ in ejus Operibus hodie leguntur, & quid alter responderit à solo Galilæo didicimus, qui omnia potuit ad suam utilitatem obtorquere. Ego quidem, sicut in utroque ingenium veneror, & discutendi felicitatem admiror, neutri phstringor, & ideo neutrus patrociniū fuscipio, sed, quod occurrit, promo summâ sinceritate.

¶ Num. XX.

Poterat Capra, ut expositulationi Galilæi responderet, inire quatuor diversas vias: puta (1) dicendo, se esse quoad aliqua Circini proportionis Authorem, aut etiam Inventorem, si velis; nam ipse habet multa, quæ Galilæus non habet: (2) dicendo, se nihil suffuratum fuisse à Galilæo, quia libri cùm in lucem publicam prodeunt, sunt omnium, & ideo habent Lectores facultatem, utendi illis, ut vult: (3) dicendo, se quidem omnia supervisse à Galilæo etiam invito, sed furtum esse Philosophicum, & nullâ Reipublicæ lege interdictum. Vel denique (4) dicendo, se suffuratum quidem omnia fuisse non quidem à Galilæo, sed ab aliis, à quibus, & Galilæus prius suam fuerat Diatriben suffuratus. Singulas has Responsiones uberius, & fortius persequamur. *Sit igitur*

RESPONSIO I. Si hic meus liber (posset dicere Capra) est Galilæi, nihil habebit novi, sed omnia, quæ in hoc libro leguntur, erunt ex libro Galilæano desumpta; at sunt in hoc nonnulla accuratius expensa: ergo non est hic ab altero libro descriptus. Probaret Minorem, Quoniam Galilæus multa selsino stylo scripsit; & ut alia prætereant, ad

rem summi moliginis, & maximè indaginis oculos convertamus. Nullus sanè Mathematicus nescit subtiliorem Arithmetica partem circa Radicum Quadratarum, & Cubicarum extractionem versari: & tamen Lilius Galilæi caret Tabulis necessariis: quas tandem, ne liber esset mancus Matthias Bernaggerus in Notis addidit: apud quem etiam Tabulas alias opportunas invenies, quæ Praxi maximam addunt facilitatem: At Capra non solum Tabulas, sed Bernaggerianis accuratiores ponit: Matthias enim, ut Radices Numerorum determinet, Vnitatem dividit in centesimas partes, Capra in millesimas. Et sciunt docti Tabulam illam ab hac potuisse sumi, non contrà. Ergo, si alter ab altero libellus prodierit, ille ab hoc, quoniam autem hic ab illo prodierit iudicandus veniet. (Et hinc patet non esse omnino verum, quod Galilæus pag. 124. ait, videlicet, *Nel libro del Capra niente penità vi è del suo, da gli errori in fuori.*)

Et hic obiter nota, Radicum illas Tabulas, quas habes in nostrâ Arithmetica n. 71. pag. 43. non fuisse à Bernaggero desumptas; hæ enim Capræ sunt, & alterius Tabulis exactiores, & multò meliores.

RESPONSO II. Eduntur libri, & scribuntur Scientiæ, ut discipuli addiscant: ut illas didicerunt, sunt domini: unde optimè Hispanus, ubi Latinus ait, *Hanc Ioannes difficultatem profundissimè intelligit*, reponit ipse, *Es Ioan muy Señor desta dificultad.*

Logicam edidit Aristoteles, librum sanè, in quo vires ingenii subtilissimi ostendit: in quo non habuit Veteres, quos sequeretur; nam, ut ipse testatur, Prisci tradiderant aliquas de Rhetoricâ leges, quæ ad Orationis ornatum, non autem ad Disputationis rigorem, & securitatem Decisionis conducere: & tamen, quis quæso Philosophus scripsit *Arium Carsum*, quem vocant, in quo non reperiatur Aristotelis Logica alio modo vestita, aliter exornata. Scripsit ille Græcè, Latine Nostrates scribunt. Dicebat ille, *Omne A, est B. Sed omne C, est A. Ergo omne C, est B.* dicunt hi, *Omnis homo est animal. Omne rationale est homo. Ergo omne rationale est animal*, quæ mutatio, est tantummodò accidentalis, sed ad claritatem conduens. Et, quis unquam audivit Aristotelem aliquem de suo apud Iudices expostulasse, cum tamen

frequentè inurbanè tractetur. An-non Petrus Hurtado, cum Aristotelis autoritate urgetur, ait, *Homo fuit, errare potuit*, aut etiam, *Ipse est unus Philosophus, Ego alter*, &c. cum tamen hoc ipsum, quod dicit, sine Aristotele propugnare non valeat?

Systēma, quod hodie Copernicanum dicitur, fuit Aristarchi; quod Aristarchi, Philolai: quod hodie appellatur *Tychonicum*, ab Apollonio Pergæo ante multa sæcula conceptum fuit, & postea nihilominus à Nicolao Raimaro, Virso Dithmarso, ut proprium Lansgraviio Hassiæ, & Viris doctissimis traditum. At nondum vidimus, in ullo tribunali accusari à Philolao Aristarchum, aut ab Aristarcho Copernicum; in nullo vidimus propter Apollonium suppressi doctissimi Tychonis Opera, nec ad Tychonis instantiam condemnari Dithmarsum. Scio contra hunc ad Lansgraviium Rothmannum, Longomontanum, &c. privatas querimonias scripsisse Tychonem; at nullis unquam Senatoribus molestus fuit, ut caperetur informatio, & per sententiam ille publicam plagii condemnaretur.

Angelus Manrique, meus Magister, Scholasticæ Theologiæ Primarius Professor Salmanticæ, postea Pacis Lulæ Episcopus, vulgò de *Badajós*, LAUREAM EVANGELICAM edidit, aureum profectò librum, qui cum magno Concionatorum fructu fuit statim in Gallicam, & Italicam linguam conversus. Hic, dum ob Vniversitatis negotia, Madriti ageret, & in Incarnationis, si bene recorder, monasterio in festivitate aliquâ Missæ solenni interesset, audivit Concionem ad litteram ex suâ Laureâ desumptam, quam omnes Auditores laudarunt: non tamen fuit Ecclesiastem incriminatus, sed gratias habuit, quod tanto illum honore prosequi dignatus fuerit.

Et, ut ad propria veniam, prodierit furtivis typis pressus liber, qui *Anticaramel del Capitan Villareal* inscribatur: cuius Author erat Ioannes de Villareal [quem ob Iudaicam perfidiam pertinacem, & vivum Vlyssipone comburi vidit Ioannes Carnero Typographus, qui postea apud Sanctangelium in Officinâ Episcopali mihi inservivit,] & deridebat in illo D. Iosephum Pellicerium, Virum eruditissimum: & præcipuè, quod suam Genealogiam ediderit in libro, qui Historiam

Phœnicis dilucidat: innuitque tam eſſe vera, quæ ſuorum Majorum Nobilitate enarrat, quàm, quæ de Volucris palingenefiâ. Contra illum in meo Ioanne Bargantino diſputavi, ſed diſputavi ea, quæ de Pellicerio dicit, non eſſe vera, & ſi eſſent vera, non eſſe ad rem ſtatui. Sanè non eſſe vera, nam Pellicerii avi ſunt nobiliſſimi; & ſi illi eſſent inferioris ordinis homines ipſe ob morum elegantiam, & eruditionem ſicut à totâ Scholâ, ſic à Villareali honorari deberet. Sed, nec eſſe ad rem, perſuaſi: non enim eſt bona Conſequentia, Vanè Pellicerius de ſuorum Majorum ſplendore gloriatur, Non ergo Philippus IV. ſed Ioannes Bargantius eſt legitiſſimus Rex Perinſgallia. Contra meam Reſponſionem, Villareal alium librum oppoſuit, & cum ad Pellicerium venie, ait. *Me parece, que Caramuel es un buen Juan* (ſimplices, ac ſarvos Hiſpani, buenos Juanes, vocamus.) *Se pone a defender a Pellicer, como ſi le taniera grandes obligaciones: ſiendo verdad, que lo que le tiene, es que el Philippe de Caramuel le traduxo en Español, y lo publicò en ſu nombre, ſin hazer memoria de Caramuel.* Poſſet addere, quòd timens, ne furum illius detegeretur, ſi in manus omnium veniret, magnam diligentiam adhibuit, ut *La Reſpuſta al Maniſeſto de Portugal*, in quâ torum Ego Philippum ad ſynopſim reduxi, magnas, ſed fruſtra adhibuit diligentias, ut etiam Latina Reſponſio, ſupprimeretur. Et prætextus erat à longè petitus: videlicet, quod cautum ſit, lege apud Hiſpanos publicâ, ut conſulatur Typis, & Mercatura, ne extra Regnum libri in linguâ vulgari imprimantur. At Ego (tulerim agrè, aut non) in nullo Tribunali rem egi, iudicans cauſam, privatim debere decidi, nec eſſe dignam ſoſenſum Tribunalium ſtrepitu.

RESPONſIO III. Potuiſſet etiam dicere, Conceptum, Cogitationumque mentalium furta eſſe valde communia, nec ullâ Reipublicæ lege inſcribi, unde cecinit Gonga.

Que predique el Presentado

Vn ſermon muy ſtudiado,

Bien puede ſer:

Mas, que muchos puntos bueno,

No ſean iraboyes agenos,

No puede ſer.

Potuiſſetque addere ex Dominico Torricellâ hoc Diſtichum.

Conſcipere ex proprio, dum ſur capis nudig, dicitur: ſimul capere eſt Aſtilla conſcipere.

Eſt Author junior, ſed elegans, & valdè eruditus.

Et potuiſſet ſubungere, humanas actiones debere humanitatis ad leges publicas iudicari. Cum autem omnia, quæ in iure Cæſareo in materiâ de furto providè diſponuntur, res externas (argentum, aurum, & fortunas) non verò internas (ſpeculationes, conceptus, inventiones, aut ſpeculationes) concernant, fore, ut ſupra cothurnum Senatorum, & Iudicum poteſtatem, jurisdictionemque cenſeri debeant, furta omnia, quæ in ædium mentalium expreſſione admittuntur.

Hanc viam inivit Verſus Dithmarſus, qui cum à Tychone privatim expoſtularetur de Syſtematis furto, privatim etiam reſpondit: (ut in *Proteo Vranico. Art. III. in Mundo Verſo. no. 3.* Nos numerus videbimus) ſe non ſuffundi pudore, cum intelleſtualiſ furti reus agitur. Nam in margine ad num. 20. ſic inquit. *Sit furum, ſed Philoſophum: diſet in poſterum rem tuam cuſtodire.* Adviit Tycho, & Obſervationes ſuas ipſa cuſtodivit, ut Ioannes Keplerus in Epistoſâ ad Maginum graviter conqueratur: ita quidem, ut Petrus Gaſſendus, ne ex huiusmodi rerum intelleſtualium avaritiâ contra Tychonis authoritatem aliquid reſultaret, libr. 5. ad annum 1601. pag. 459. Eum excuſet, his videlicet verbis. *Cum Caſur deinceps rediſſet, ubi addidit ex Tychoe nullas videri totâ urbe adeis Cartianis commodiores, illas idcirco in ejus uſum ex Cartii viduâ redimit: Tychoque in eas anno inſeſquente MDC. Idie Februarii XXV. migravit. Inſtrumentis eodem tranſlatis; & ſuccedent diſpoſitis, obſervare varia cepit, non qua tunc quidem perſcicerint, ſed quibus Keplerus perſeriationes, ſeu cum liber foret à febrî tempus falleret. At peroptaſſet ille quidem, & plura habere, & plura aggredi: verum Tycho; partim, ut nimium ejus ardorem temperaret; partim, ut quaſi in arcanis haberet ſemper aliquid, nihil non parcè communicabat, factus ſcilicet: propter fraudeis, quas foret paſſus, diſſidentior.* Et Ego hoc ratiocinium formo. Si furari à Tychoe Syſtema, quod ipſe tanti faciebat, ut moribundus Ioanni Keplero indixerit, ne ad Copernicanum, ſed ad ſuum potiùs Rodolphinas Tabulas elimaret; Syſtema, inquam, manuſcriptum, & nondum publici juris factum,

Aut, non-nisi furtum Philosophicum fuit, Capra à fortiori furtum philosophicum admisisse dicendum erit, si ingeniosam Galilæi Speculationem, jam typis editam, & universis permissam, in usus proprios usurpavit, donavit Latio, ornavit, perfecit, & ad numeros exactiores promovit.

Prodierunt etiam alii Authores, qui *Proportionis Circinum* aliis verbis, aliis exemplis tradiderunt: & cur non etiam ipsi incriminantur plagii, eorumque libri condemnantur. Absum, dum hæc scribo domo mea, & tamen multos me habere sciam, non omnium sunt in promptu nomina: modò in manus pauculi venient, ex quibus nonnullas lineas in gratiam Lectorum excerptam.

Primò, Ioannes Faulhaber, Logista, & Arithmeticus Ulmenfis anno 1610. libellum Francofurti edidit, qui inscribitur, *Vsus Instrumenti, cuiusdam Belgæ ingeniosi, de novo excogitatus omnium generis dimensionibus, ac Typographis mirâ facilitatè inserviens*. Hoc Instrumentum constat semicirculo, & duabus dioptris, &c. ut multa delincentur, est aptum, modò adigneat debita linearum proportio. At hic ipse lineas proportionales Circino ordinario invenit, & describit. Ergo Galilæi Circinus, non est inventio nova, sed communis, & ordinarii Circini exornatio ex Fundamentis antiquis, & cuicumque Mathematico notis. Ille sui Instrumenti usum his verbis pag. 48. explicat, & sic ait. *Dimidiatum circulum cum gradibus versus turrin per dioptras Regula pinnam ejus notando, dirige, &c. Proportionaliter distantiam inter stationem, & Turrim beneficio mensura proportionalis inscribe: Ex gradu mensurata distantia dicta longitudinis sit 80. pedum. Hanc in mensurâ proportionali, mediante Circino, sumptam, expansa linea imprime, &c. Cui altitudini per Circinum in mensurâ proportionali invenit. &c. Vera stationem intermedia mensura per Circinum (mensura proportionalis grati) prima linea impressa, his perfectè cum centro oculari huic alterius stationis puncto adaptetur, &c. Ecce communis Circinus sufficit, ut lineæ proportionales inveniantur. Sed huc totus Circinus Galilæanus collimat, non ergo ille aliquid novi invenit, sed usum communem per duos Circinos reddidit faciliorem. Sed de hoc redibit sermo, cum Responsonem IV. expendamus. Hunc autem Faulhaberum, tam-*

etsi Circino communi ad inveniendas linearum proportionales ureretur, habuisse notitiam Galilæani ex pag. 28. manifestè colligitur, ibi enim illum describit, & sic ait, *Circinum hunc proportionum primus mihi experientissimus Astronomus D. Magist. Bernegger, (Universitati pro tempore Argentoratensi operam locans) me in ipseis vii ingressu visitans, communicavit, quem ita illustravi, & adduxi, ut postmodum peculiarem ex fundamentis Mathematicis, longitudine pedis Vlma usitati confecerim. Inserim de vero ejus Authore inquirebam, quem tandem Eximium Mathematicum Galilæum de Galileis, Padua Professore esse reperi. Hic ergo meritis primus ejus Inventor (non autem Ego) & agnoscendus, & nuncupandus venit. Ecce illum Galilæo ascribit: sed, quia ille Lynceus Philosophus non omnia vidit, aut scripsit, pag. 33. Faulhaber sic ait. *Circinus hic alio novo modo etiam construendus esset. Illum edidisset, & pag. seq. adjungit, Posset adhuc alio modo immutari. Ergo sicut Faulhaber, sic Capra potuit Galilæi Circinum (sic novus, aut non) hoc, vel illo modo immutare. Contra Faulhaberum, Galilæus non exclamat, cur ergo contra Capram, qui etiam hujus Circini se non esse Inventorem fatetur.**

Secundò, P. Gaspar Schottus, hodie apud doctos celeberrimus, Mathematicum Cursum callamo subtilissimo scripsit, in quo me alicubi legisse puto, Clavium ante Galilæum aliquem similem habuisse. Circinum (locum hodie quaerebam, non invenio: occurret, & notabo: nam est mihi liber familiaris, eundemque frequenter, & libenter evolvo) & libr. 1. cap. 4. pag. 13. hunc ipsum Circinum accuratè delineat, Partium Instrumentum appellat, & eximios ejus usus luculenter exponit, & tamen Galilæi non meminit. An sunt exclamaturi Lyncei, qui Galilæum etiam meritis venerantur, totam hanc Schotti diatribam à Galilæo fuisse desumptam, & idè debere librum suppressi. Rideamus quæso. Nihil Theologi dicimus, quod hoc, vel illo modo in S. Thomâ non legatur: nihil S. Thomas, quin ab Aristotele Philosophica, ab Augustino Theologica Fundamenta desumpserit: & nihil omnino Augustinus, quod à Sacra Scripturâ, & Patribus Ecclesiæ Primitivæ non hauserit. *Nihil novum sub Sole*, dixit aliquando Ecclesiastes, & scribimus, ut scitè

monet Augustinus, libros multi, & multi de eodem argumento varios, ut ad hos sic, ad ad alios verò sic, cognitio Veritatis perveniat.

[Sunt multi menses ex quo has lineas scripseram, & modò ex alià causâ *Amplum Ferdinandaam*, quam Segisfridus Hirschius anno 1654. Monachii edidit, legens, aliud Organum Proportionis simile Galilæano reperio, & Aurhor, dum illud describit, sic inquit. *Tale erat ante hac Clavii Instrumentum partium, tale postea Instrumentum Proportionis Galilæi de Galilæis, & qua illorum imitatione ab aliis constructa sunt. Ex Instrumenti centro descripta sunt varia lineæ, & ab aliis etiam usurpata, sed modo planè aliòquàm in Clavii, & Galilæi normâ factum est.* Nota illud posita. Ergo Instrumentum, ob quod tot procellas Galilæus commovit contra Capram, Clavii erat, & siquidem racebat Clavius, cuius erat conqueri, quo jure, quæso, vociferabatur Galilæus?]

Hæc, quæ de Circino Clavii dicuntur, roburare videtur Attestatio Cornari, quâ Galilæus in *Defensionis sua* pag. 110. adducit: recenset enim sub annum 1603. (hoc est, quadriennio antequam Galilæus suum librum ederet) Patavium venisse quempiam Belgam, & apportasse quendam Proportionis Circinum: unde aliqui postea, occasionem sumperunt suspicandi ab hoc Belgâ Galilæum Inventionem hanc curiosam didicisse. Oppositum Cornarus persuadendum adsumit. *Poiche fæcendoli esso Galilæi molte interrogazioni, & quesiti circa le operationi di detto Compasso, non seppe il Fiamengo distringarsi altrimenti: anzi apertamente restò manifesto, come detto Fiamengo bènena preso dalli Galilæi. Rationem inferendi non video. Non dicebat Belgæ, se esse Instrumenti Inventorem: illud fuerat natus in patriâ: secum velut rem curiosam, conferebat. Examinatur à Galilæo: non sibi respondere: ergo ex Galilæi delineatione illud transumpsit.* Claudicat consequentia. Nam Clavius Romæ longo tempore docuit: habuit multos discipulos, qui illum potuerunt Circinum in Belgium, & alias Regiones portare. [Et hic obiter nota omnia, quæ habet Galilæus de Operationibus Quadrantis à pag. 35. esse antiquissima, & olim à millenis tractata.]

RESPONSIO IV. Suum Circinum.

evulgat Galilæus, tacet Clavius, tacet Euclides, tacent alii. Suum evulgat Capra, taceat similiter Galilæus, quem omnes laudibus extollimus, & honoramus. Quid, si taceret, perderet? Non est idem esse primum, ac solum. Non dicit Capra se esse primum: immò, asserit se non esse primum, nam in ipso Proœmio, sic inquit. *Nec obijciat quispiam me hac non excogitasse; nam istos libenter audire velim, quid responsuri sint ad questionem, quæ se nunc quidam doctus alterum interrogavit, Quot putas, inquit, haberemus hodie in mundo doctos Viros, si non uteremur aliorum inventis.* Ecce palam faretur Inventionem non esse suam, sed aliis: ergo, si aliunde constaret, Galilæum esse primum, nihil detraheret: maxime, cum Galilæus primus non fuerit, sed magno literarij Orbis bono, Trianguli latera, quæ in chartâ delineabat Euclides, transfudit ad metallum. Inter Trianguli latera, & basim delineata ab Euclide, & Galilæi Circinum, nec ipse ullam essentialem differentiam invenit, in omnibus enim operationibus nihil aliud præstat, quàm Isoscelium Triangulorum, quorum infinitus est usus, latera, quæ in chartâ cum molestiâ pingerentur, & determinarentur, dare jam delineare in metallo, nam Consequentia, quæ pulchrè inseruntur, non sunt novæ, sed illæ ipsissimæ, quas Euclides demonstrat, & hæc non oriuntur à Galilæi Circino, quâ Circinus est, nec quâ Galilæi est, sed quâ Triangulus est. Non ergo à Galilæo, sed ab Euclide veniunt. Et huc respiciens Schottus in dilucidatione Instrumentorum *Libr. 1. cap. 4. pag. 9. a.* Lectorum mentem prævenit his verbis. *Lota ex Elementis Euclidis indicabo, ex quibus demonstrationes peti possunt, siquis illas desiderat, antequam eò legendo perveniat.* Ex quibus hoc Ego Argumentum efformo. Conclusiones, quæ ex Circino (vocetur Proportionum, aut partium) sunt jam demonstratæ ab Euclide: ergo, & præmissæ, quæ à Galilæo ponuntur, succunt similiter posite ab Euclide. Ergo, quid præstitit Galilæus? Dicam Isoscelis latera, quæ, vel mente conceperat ille, vel in chartâ descripserat, Galilæus descripsit in metallo, nempe in Circino, ut angulus, qui basi opponitur, contrahi aut laxari posset, quin novos Triangulos pingere cogeremur: illaque eadem latera divisit in partes, ut haberent longitudinem, quam

quam nos vellemus, & liberaremur à molestiâ plures describendi Triangulos. Quod, sicut in praxi mechanicâ consilii facilitati, in speculatione nihil mutat, vel addit: Vel dicito, si non assentiris. Querit Petrus, ut hæc Analogia resolvatur, *Si 100 dant 80: tunc 50 quot dabunt?* Et Galilæus sumit Circinum ordinarium, illumque aperit, ut inter crura 80. comprehendat: & postea suum aperit Circinum, & in lineâ Arithmeticâ, ubi pars centesima notatur, ponit alterum Circini communis pedem, & tandiu Circinum inferiorem laxat, quousque alter pes in alterum punctum cadat, in quo est similiter pars centesima, notata est: & tunc dicit suum Circinum esse paratum. Postea contrahit communem Circinum, quousque altero pede in puncto quinquagesimo posito, alter in punctum similiter quinquagesimum alterius brachii cadat. Distantiam pedum explorat, & invenit 40. & resolvit hunc esse quartum illum numerum, qui quærebatur.

Lam. 32. Figur. 13.

Vt Conclusionem demonstrarem, Triangulum ACEA considero; nec me in demonstratione juvat esse latera in ære descripta: & basim esse per ærem tractam. Sed debeo Triangulum præcindo à materiâ concipere, & supponere Euclidem *libr. 6. Propositione 4.* hoc Theorema exactè demonstrasse videlicet. *Æquiangulorum Triangulorum proportionalia sunt latera, quæ circa æquales angulos.* Subsumo. At Triangulus ACEA, & Triangulus ABDA, sunt æquianguli: nam angulus, qui ad A est communis, & cæteri quatuor sunt æquales. Ergo, ut linea AC ad AB, ita CE ad BD. At prima habebat 100. & secunda 80. Ergo, siquidem tertia est dimidium primæ, quarta erit dimidium secundæ. Hæc erat 80. ergo 40. erit quarta.

An-ne Circinus, an metallum ad demonstrationem concurrunt? Minimè: Ad quid ergo servit? ut, qui habeat hunc Triangulum æreum, non debeat alterum in chartâ delineare.

Lamin. 32. Figur. 11.

At se non indigere Triangulo æreo, asserit Faulhaber, qui putat se posse in Tabulâ Triangulum delineare: & posse eandem Analogiam expedire, ducendo lineam AC partium 100. & erigendo perpendicularum CE partium 80. & ab A in E lineam ducendo: &

postea lineam AC bifariam dividendo in B, unde erigendo perpendicularum BD, diceret, *Ut se habet A C 100. ad CE 80. ita A B 50. ad BC:* quam mensurando reperiret 40. partes exquare.

Stat ergo idem omnino esse uti Galilæi Circino, ac in Tabulâ planâ, & levi Triangulos delineare. Et huc respiciens Schottus postquam descripsit Circinum, Quadrantem proportionum addidit, ut haberet laminam, in quâ Trianguli describerentur. Interim, quidquid sit, conducit habere Circinum, Proportionum: quoniam lineæ, quæ magnæ, & tedioso labore dividerentur, & mensurarentur, jam sunt in illo divisæ, & mensurate.

His omnibus consideratis, si quærat, *An Capra bene fecerit, Galilæum injuriis onerando*, contra Capram sum; nam Galilæi Inventiones veneror, & admiror; Capram non esse Circini Proportionum Inventorem, ipse Capra fatetur. Ergo non erit, cur alius contradicat. Interim, Galilæum (aliis Mathematicum ingeniosissimum) fuisse, & non Clavium, nunquam ita probavit Galilæus, ut adquiescere prudenter possimus.

De suavitate, & elegantia morum, quas sera admirabitur, & suspiciet Posteritas in Gassendo, & Tenneurio.

¶ Num. XXI.



Valis, & quanta inter Galilæum, & Capram fuerit de Circini Proportionum Inventionem contentio, jam videris; placet aliam toto cælo diversam adjungere, ut videat Lector inter homines, quos in infimâ specie Physica collocat, esse aliquos, quos Ethica distinguere possit specie.

Erat controversia præcedens, injuriosa, quoad substantiam, & modum: nam Galilæus tacito nomine se fugillari à Caprâ queritur, illumque proprio nomine in scenam trahit, & modestissimè se putat loqui, quando eundem ignorantem appellat.

In præsentî contrâ se honore Gassendus, & Tenneurius præveniunt, & dum alter alteri deservit, uterque meretur, & acquirit applausum. Laudat Petrus Gassendus aliquas ingeniosas Speculationes Alexandri Tenneurii; replicat ille, quid in ipsis laude dignum, Gassendi esse; & dum de illarum Inventore con-

ten-

tendunt, urbanitatem servant, & Amicitia charitatem intendunt. Ex quidem, ut statum huius humanissimæ Contentionis percipias, placet aliquas lineas sumere ex Tennecurii Epistolâ, quæ apud Gassendum *tom.6. pag. 304.b.* inventus; in quâ sic inquit.

¶ Num. XXII.

Quod in illis miraris deservire me tibi plenam in disputatione de motu accelerato messem, mihiq; tantum tribuis, quantum nec postulare possum, nec alii concedentis facis amicis magis, quam iussu. Nemo enim nostris utriusque scripta legerit, qui non facile advertat, siquid in meis, laudibus dignum reperitur, id me totum debere tibi, & ex tuorum lectione ortum esse. Nam, ut cætera taciam argumentum illud, quo usus sum, ut probarem frustra laborasse

Caſſæum in efformando suo decreto de continuâ proportionē dupla ex eo, quod idem dici de quâlibet aliâ proportionē possit; manifestum se præbet in Epistolâ suâ primâ, sicut & illud aliud, quo probatur longius fore ex Caſſæanis decretis primi spatii tempus, quam reliquorum omnium simul. Quod reliquum est in disputatione de motu Telluris, non ignoras id parim ex Galilæo desumptum, quamvis affirmare ausim Caſſæo novum, & inauditum. Ea propter adduci facile non possum, optime Gassende, ut, quod optare te testaris, opusculum illud, in quâ vix quicquam meum agnosco præter verborum texturam, publici juris efficiatur: ut tui autem libentissime quandoquidem tuum est, potiusquam meum, & tuum fieri desideras. Hucusque ille.

ARTICVLVS III.

De Diabete Arithmetico, qui versatur circa lineas.

¶ Num. XXIII.



Abrica est facilis, & usus eximius. Formatur Diabete planus, qualem Lamina XXXII. Figura XIV. repræsentat. Ab A centro, vel axe duæ ducuntur lineæ (nempe, AB, & AC) quas *Arith-*

meticas vocare placet, nam sic illas vocavit Galilæus, nec est, cur cum Balthasare Caprâ, aut ejus potius Magistro Simone Mario Gunzenhusiano nomen bene impositum mutem. Et hæc sunt illæ eadem lineæ, quæ Lamina XXXI. in magnâ Circini delineatione, literis AB, & AC significantur.

Hæc duas lineas primò in 10. iterum in 10. & 10. ut habeant mille particulas, divido: sed & subdivido in plures, si Diabete magnitudo divisiones minores, & subtiliores toleret. Hoc semel præstito, habes Instrumentum, præparatum: de cuius usu breviter discramus. Interim, operæ pictum erit voces nonnullas exponere, sine quarum notitiâ intelligi dicenda non poterunt. *Brachia*, seu *Crunra* Circini laminæ AB, & AC dicuntur, quæ

super axe A juxta necessitatem aperiuntur, & separantur. *Puncta*, aut *Pedes* (Hispl. *puntas*) vocamus Circini extremitates. *Lineam*, aut *numerus directi sumimus*, cum per lineam, AB, AC, seu OF, OG. *Transversum* autem, aut *obliquè*, cum distantiam inter 60. & 60. vel 90. & 90. vel 100. & 100. nempe, inter DE, FG, &c. *Diabetes* Circinum Proportionum, seu Geometricum signat: *Circinus* verò Circinum ordinarium.

Hos terminos memoriâ retine; & ad Præxim, Operationemque transeamus.

PROBLEMA I.

Linea lineam addere.

¶ Num. XXIV.

POTEST id fieri, quin Diabete laxetur. Nam, si vel unus numerus alteri numero, vel una linea alteri linea sit adiungenda, tunc minor inter Circini pedes capietur: & posicâ, si ponatur alter pes in majoris extremitate numeri, alter pes ulterius promans summam determinabit. Pono exemplum. Et, quia hic agere de lineis, aut numeris perinde est, numeris rem expedito. Quoniam 127. & 243. sint conjun-

conjungenda Diabete Arithmetica lineam considero, & Circino longitudinem numeri 127. capio: & mox, altero pede Circini in Arithmetica lineæ puncto 243. posito, alter ulterius promoveo, in 370. cadet. Dicam ergo, 127. & 243. simul sumpta, esse 370.

PROBLEMA II.

Lineam à lineâ auferre.

¶ Num. XXV.

Dlabete apertione non indiget, nam supra Arithmetica lineam operatur. Sane, si numerum à numero decircinare velis, eadem lineâ Arithmetica utaris. Et Circino capias minorem numerum: alteroque pede in fine numeri majoris posito, alterum initium versus move, & in numerum reliquum incidet. Pono exemplum. Sint 127. à 243. subducta. Sume circino minorem numerum in lineâ Arithmetica, & posito altero pede circini in numero 243. alter initium versus motus in punctum 116. incidet. Ergo, si à 243. subtrahantur 127. manent 116.

PROBLEMA III.

Lineam datam in partes aequales posuitas dividere.

¶ Num. XXVI.

Inter Contradictiones, quas in Capra libro reperit Galileus, non tangit rem, sed modum illa, quam pag. 124. proponit. Non errat, aut sibi contradicit Capra in Methodo. Docet, & bene, quomodo debeat una lineâ, Diabete ope in partes postulas dividi, Vbi ergo sibi est ille contrarius? In quaestione, quæ inquiri, *Facile-ne, an verò difficile sit, sine Diabete, Circini communis ministerio lineam datam in partes aequales dividere?* Quidquid respondeas, in nullam Propositionem ab Euclide demonstratam impinges. Ergo Quæstio hæc, alterutro modo resolvatur, non concernit Mathesim. Interim Capra cap. 1. pro facilitate decidit, inquitque. *Hujus Lineæ Arithmetica fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis, qui non possit lineam aliquam propositam in aliquot petitas partes secare.* Sed postea in sequentibus pro difficultate resolvit, videlicet, verbis maxime exaggerativis, nam cap. 2. sic ait: *Difficillimum*

enim esset, ne dicam impossibile, hujusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet Instrumentum hoc nostrum. & postea cap. 3. remittens tantisper exaggerationem, subjungit: *Nulli dubium est, quòd laboriosissimum sit, dum aliquam lineam dividimus, toties Circinum confringere, & dilatare, donec voti compes facti sumus.* Cæterum, quidquid Capra sibi contrarius pro facilitate dixerit, hæc divisio difficillima est, & ideo diversa Instrumenta invenerunt Artifices, ut possint in praxi juvari, quod non fecissent, si esset res per via, siæque posset Circino ordinario expedire. Schottus in *Curf. Mathemat. Isagog. cap. 4. praxi 8. pag. 13. & 14.* tria ingeniosè describit, quæ *Parallelogrammum, Instrumentum Partium, & Quadrantum Proportionum* appellat. Ego rem summâ facilitatè per Diabete expedio, & hoc modo procedo.

Sit v. gr. dividenda lineâ DE in quocunque determinatas partes. Iubes in sex. Ergo sume communem Circinum, ejusque punctis cape longitudinem datam DE. Postea queras duos numeros, quorum alter sit sexta pars alterius. Sunt 1. & 6. vel 2. & 12. vel 3. & 18. vel 4. & 24. &c. vel tandem 10. & 60. His ergo ultimis uti poterimus. Aperigatur, Circinum Arithmeticum, ita, ut inter puncta 60. & 60. sit longitudo DE. Ergo inter 10. & 10. erit lineâ, quæ sextam partem lineæ DE continet: hæc sume inter Circini communis puncta, & habebis lineolam, quæ sexies posita longitudinem DE, quæ dividenda erat, æquet. Si data lineâ FG, sit dividenda in partes 9. longitudinem eandem ponas inter puncta 90. & 90. & inter puncta 10. & 10. repeties nonam partem, quam quæris.

PROBLEMA IV.

Lineam datam quicunque proportionè dividere.

¶ Num. XXVII.

Ponitur ob oculos lineâ DE, habens 60. particulâs, & alia lineâ quæritur, quæ habeat 45. Sume inter puncta 60. & 60. longitudinem datæ lineæ DE, & inter puncta 45. & 45. invenies longitudinem lineæ quæsitæ.



PRO-

PROBLEMA V.

Secundum datam proportionem lineæ divisa, aliam lineam non divisam fecare.

¶ Num. XXVIII.

HOc Dubium expedit Euclides libr. 6. prop. 10. probl. 2. & quidem non sine linearum apparatu difficili: at Ego facillimè modum ostendo.

Aperi Circinò Arithmeticum, ita, ut tota linea HK capiatur inter puncta 100. & 100. Tunc sume alteram ejusdem lineæ partem, (sit IK) & vide, inter quæ puncta concludatur exactè: & puta illam claudi punctis 60. & 60. Dices igitur, qualium rota linea HK habet partes 100. segmentum IK habet 60. & HI 40. Tunc iterum sume inter 100. & 100. lineam LM, & inter 60. & 60. invenies segmentum NM, & inter 40. & 40. segmentum LN.

PROBLEMA VI.

Regulam auream expedire.

¶ Num. XXIX.

QUæ Latini *Aurea*, ab Hispanis dicitur, *Regla de tres*: Et summa facilitate resolvitur. Dicis.

Si 90 dant 30. quot 60 dabunt?

Est 90. primus numerus. Sume igitur inter 90. & 90. secundum numerum, scilicet FG 30. Et tunc inter 60. & 60. tertium numerum, reperies DE numerum quartum. Accipe igitur, Circinò communi lineam DE, quæ ab O extendetur in P, & erit 20.

In omni Regulâ aureâ est considerandum, an secundus numerus sit major, vel minor, quàm duplus. Si sit minor duplò, primus numerus ponetur dicendè in brachiis, & secundus transversim. Vnde hanc Analogiam expediturus, Si 20 dant 30. tunc 32 quid dabunt? Aperiò Diabeterem, ut inter 20. & 20. habeam transversim 30. & 32. & 32. habeo necessariò 48. Cæterùm, si secundus numerus duplus sit primi, aut major duplò, non poterimus inire hanc viam: quoniam, si hæc sit Analogia, Si 4 dant 10. quantum dabunt 16? non enim numerum secundum ponere poterimus inter 4 & 4. nam, etsi ita aperiatur Diabeter, ut in rectam lineam vertatur, nunquam erunt plusquam 8. inter 4, & 4. Ergo ponam

4. transversim, & 10. in latere: hoc est, ita aperiàm Diabeterem, ut inter 10. & 10. sint 4. & consequenter sumam tertium numerum, transversim manente eadem apertura Diabeteris, inveniam, quod 16. capientur transversim inter 40. & 40. & hic est quartus numerus, qui quærebatur.

PROBLEMA VII.

Lineam per lineam multiplicare. Aliiter. Ex linearum longitudine Parallelogrammi aream determinare.

¶ Num. XXX.

PER Auream Regulam expeditur omnis multiplicatio inam, si debeam 4 per 5. multiplicare, ut adquirem 20. instruam Regulam auream sic. Ponam semper in primo loco Vnitatem, postea in secundo unum ex illis numeris, nempe, multiplicatorem, aut multiplicandum. Procedam ergo sic. Si 1 dat 4. hoc est, quadruplum: sic etiam 5 dabunt quadruplum, hoc est, 20. Vel sic. Si 1 dat 5. hoc est, quincuplum: 4 etiam dabunt quincuplum, hoc est, 20.

Cû igitur, quidò secundus numerus est primi duplus, aut major duplò, primus in Diabeteris brachio numerus collocari non poterit. Aperiò itaque Diabeterem, ut inter 4. & 4. habeam 1. transversim. Et quærens, inter quos numeros transversalis sit 5, & erit inter 20. & 20.

PROBLEMA VIII.

Lineam per lineam dividere. Aliiter. Datâ in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ, alteram invenire.

¶ Num. XXXI.

HUc etiam se insinuat Aurea Regula: sed enim 48. per 8. divido, tunc hanc analogiam efformo. Si Divisor (8) dat 1. numerus dividendus (48) quantum dabit? Aperiò Diabeterem, ut inter 8. & 8. habeam 1. & tunc inter 48. & 48. habebò 6. Quam ob rem, si Parallelogrammi area habebat 48. & data, linea erat 8. linea altera, quæ quærebatur, erat 6.



PROBLEMA IX.

Figura lineas augere, aut minuire.

¶ Num. XXXII.

Figurae similes, sint magnae, aut parvae, semper eodem angulos retinent. Ergo agamus de lineis, haec enim tantummodo possunt mutari.

In Triangulo VSQ, sint notae lineae VS 90. SQ 60. & QV 30. Et dicis. Si TS habeat 40. quot habebit SR? & quot RT?

Aperio Diabete Arithmeticum, ita, ut inter 90. & 30. capiatur linea TS, & tunc inter 60. & 60. habebis lineam SR: & inter 30. & 30. lineam RT. Quid facilius? Eodem modo, si figurae lineae sint augenda, procede. Eodem, si Polygonia sit, & pluribus lateribus constet.

PROBLEMA X.

Tertiam, aut etiam quartam, quintam, &c. proportionalem invenire.

¶ Num. XXXIII.

Numeri proportionales sunt, qui continua proportionem decurrunt, ut 10. 20. 40. 80. Si dentur duo, quomodo inveniendus erit tertius? quomodo quartus, quintus, sextus, &c. Id resolvit Euclides lib. 6. prop. 11. probl. 3. nos autem Arithmetico Diabete utentes. Quaestionem hanc ad Regulam Auream reducimus, & sic illam proponimus: Si 10. dant 20. Tunc 20. quot? R. 40. Si 20. dant 40. Tunc 40. quot? R. 80. Si 40. dant 80. Tunc 80. quot? R. 160. &c. Aperio igitur, Diabete Arithmeticum, ut inter 10. & 20. transversim capiantur 20. & tunc inter 20. & 20. inveniam tertium numerum proportionalem: nempe, 40. Tunc iterum aperio eundem Diabete, ita, ut inter 20. & 20. sint 40. & manente eadem apertura inter 40. & 40. metiar numerum proportionalem sequentem: & sic in infinitum.

ARTICVLVS IV.

De Diabete Figurati, qui circa Superficies versatur.

¶ Num. XXXIV.



Vatena sunt in Diabete lineae, quae nos in Figuratum examine juvare poterunt: primae sunt in anteriori facie, AC, AC, quae superficierum quantitatem determinant: secundae

sunt in posteriori facie ST, ST, & inscriptas Circulo figuras exhibent: tertiae sunt Circulo superscriptae: & non fuerunt in Laminâ XXXI. expressae, quia minus necessariae videbantur: interim, quomodo illae lineae debeant fieri, mox etiam breviter exponemus: quartae ad figuras pertinent aequae capaces, & in praedictâ Tabulâ literis SV, SV, significantur. Agamus de singulis in particulari.

PROBLEMA XI.

Lineam superficiei describere.

¶ Num. XXXV.

EST manifestum, corpora gravia, labi permixta, cum aetate, motus acquirere celeritatem: ita, ut cadant celerius, quorum motus est senior, & quod diutius labantur, velocius, & velocius precipitentur.

Sed, quâ proportionem crescit motus? Iuvat hic communis opinio, quam Galileus pulcherrimis consequentiis promovit. Commune dico, quia hodie obtinet: non autem illam statuo, ut thesim, sed, ut hypothesein, nam Natura forte non sequitur istam Theoriam, ut ille liber meus, qui inscribitur, *Sublimitum ingeniorum Crux*, diligenter ostendit. Stando igitur Galilei hypothese, quae me hodie juvat, sic discorro.

Globus A à puncto A cadere libere permittit.

D d d

mit-

mittatur. Lapsit illē suo lineam A B describet. Primo temporis modulo conficiat unam spatii ulnam, secundo conficiet tres, tertio quinque, quarto septem, quinto novem, sexto undecim, septimo tredecim, octavo quindecim, nono septemdecim, & tandem decimo novemdecim.

Converte igitur oculos ad Tabellam, & in illā tres numerorum ordines, seu columnas invenies. Prima, numerat tempora; secunda, singulorum temporum intervalla: & tertia, hæc eadem intervalla colligit, & ad summam reducit. Nam, si in primo temporis modulo distat globus ab A unā ulnā, & secundo modulo peregit tres, in fine secundi moduli, distabit ab eodem puncto A quatuor ulnis: & quia tertio modulo peregit quinque ulnas, in fine hujus temporis, distabit ab eodem puncto A, novem ulnis; & sic deinceps: prout exhibet Tabella præfens.

Temporis moduli.	Intervalla moduli.	Distantiā a puncto A.
0	0	A 0
1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36
7	13	49
8	15	64
9	17	81
10	19	B 100

Hac doctrinā præmissa eosdem numeros aliter disponamus, & aliquod latens prodigium inveniemus. Sumamus igitur calamus, & præcedentem Tabulam ad sequentem, quæ eisdem est simillima, reducamus.

Prima Columna, dat Radices Quadratas; secunda, Quadrata prædictis Radicibus correspondentia; tertia eorundem Quadratorum differentias.

Ecce tempora, seu temporis æquales moduli transferunt in quadratas Radices: summa omnium præcedentium intervallorum in Quadrata: & intervalla in differentias.

Radices.	Quadrata.	Differentia.
0	0	
1	1	1
2	4	3
3	9	5
4	16	7
5	25	9
6	36	11
7	49	13
8	64	15
9	81	17
10	100	19

Lamina 31.

Ergo his præmissis ad Circinum, & lineam C A revertamur. Illam prius in decem, vel plures partes æquales dividamus, & singulis inscribamus illa decem Quadrata, quæ præfens Tabella præferebat. Sed, quia non sufficiunt hæc Quadrata, sed intermedia requiruntur, considera in Diabete, qui pingitur Laminā XXXI. binas lineas AB, & AC in illis sunt Radices, & in his sunt Quadrata. Radices tam quoad lineas, quàm quoad numeros Arithmeticam progressionem observant; nam numeri æquidistantes ponuntur in æquali distantia. Cæterum alteræ lineæ (nempe AC, AC,) habent numeros in punctis æquidistantibus quoad lineas, at verò non habent differentias æquales: nam tametsi inter 36. & 49. v.gr. tanta sit linea, ac inter 81. & 100. horum tamen numerorum differentia sunt inæquales: nam inter 36. & 49. sunt 13. & inter 81. & 100. sunt 19. Vt intermedia puncta habeamus, viam duplicem inire poterimus.

Vel enim volumus, & Radices progressionis Arithmeticæ per partes decimas, ex.gr. crescant, & tunc intervalla utriusque lineæ debent dividi in partes æquales: & Tabulā illā, quæ à pag. 34. decurrit, adjuvari poterimus.

Vel aliàs volumus, ut ipsa quadrata Arithmetica successione decurrant, & tunc tam Radicum lineæ AB, AB, quàm Quadratorum lineæ AC, AC, debent in partes inæquales disseci juxta ea, quæ pag. 43. in Tabulā speciali ponuntur.

Superficies Figurarum mensurans. 1171

Nos priorem modum faciliorem, & in praxi securiorem censemus; & ideo juxta illum nostrum Diabeterem delineamus.

Binis igitur his lineis (AB, AB, & AC, AC) in Instrumento debito modo distributis, & singulis punctis debito numero consignatis, veniamus ad praxim, & usum.

Figura est duplex: Regularis, & Irregularis. Harum sub quæcumque denominatione, infinitus est numerus: at illa semper est unica, incapax ullius multiplicationis. Est autem *Figura Regularis*, cujus omnes lineæ inter se, & omnes anguli inter se, sunt æquales: cæterum, si in angulis, aut lineis sit varietas, aut dissimilitudo, *Irregularis* dici debet.

PROBLEMA XII.

Figuram Irregularem ad Regularem reducere.

¶ Num. XXXVI. *Lamin. 32. Fig. 15.*
PRIMO, omnium aream Irregularis metire, & datâ areâ, quamcumque poteris formare Regularem æquicapacem.

Sit igitur Fig. mensuranda ABCDFGHA. Sed quantam aream occupat?

Omnem Figuram Rectilineam, aut Triangulam, aut Triangulatam (è triangulis compositam) esse, certum est. Quam ob oculos ponimus, est heptagona: quinque emergentes, & duos ingredientes habet angulos. Illam igitur in triangulos divido, nempe, ductis lineis secretis BH, CH, CG, CF, postea ducō perpendicularis, ut superius, loco opportuno exposui, quæ ad rectos angulos in basin cadit, videlicet intra, aut extra triangulum: si enim volumus, ut extra illum ducatur perpendicularis, debet basis ipsa produci: ut patet in Triangulo NOPN, cujus perpendiculares sunt NR, OS, PQ. Sed nos majoris claritatis gratiâ, utemur perpendicularis, quæ intra ipsummet Triangulum depingantur.]

Ut igitur in Figurâ quæcumque irregulari clausam superficiem determines, utere hac Regulâ. PRIMÒ, totam illam in Triangulos opportune resolve. SECUNDÒ, singulorum Triangulorum areas metire. TERTIÒ, omnes has areas in unam Summam conjicere: & tanta erit area, seu capacitas illius Figura. Ut autem cujuscumque Trianguli aream determi-

nes, procede sic. *Multiplica totam basin per dimidium perpendicularis: aut aliter, Multiplica totum perpendicularum per dimidium basis.*

Si semel habeas areâ Figuræ Irregularis quantitatem, facili negotio ex illâ quamcumque figuram elicies. Præmissum illustremus exemplum.

In Triangulo ABHA, basis AH 10. perpendicularum BI 6. Ergo 10 per 3. vel 5 per 6. dabunt 30.

In BHCB, basis BH 10. perpendicularum CK 2. Ergo 10 per 1. vel 5 per 2. dabunt 10.

In CHG C, basis CH 6. perpendicularum GL 4. Ergo 6 per 2. vel 3 per 4. dabunt 12.

In CFG C, basis CF 6. perpendicularum GM 3. Ergo 6.0. per 1 = 5. aut 3. per 3. erunt 9.

Et tandem CDFC, basis DF 8. perpendicularum CE 5. Ergo 8.0. per 2.5. aut 4. per 5. erunt 20.

Nunc autem omnia conjungendo
30. 10. 12. 9. & 20. simul sumpta, sunt
81.

Radix numeri 81. sunt 9. Ergo Quadratum TVYXT, cujus singula latera, habent 9. est æquale Figuræ Irregulari ABCDFGHA. Ergo jam habemus Figuram Regularem, quam in quamcumque aliam facili negotio convertemus.

PROBLEMA XIII.

Circulo Figuras quascumque Regulares inscribere.

¶ Num. XXXVII. *Lamin. 32. Fig. 16.*

Figuræ Scriptæ, in Inscriptas, & Super-scriptas dividuntur, illæ formantur intra Circulum: hæ extra: ut in figurâ præfenti manifestè conspicitur. Nam intra Circulum, quem vides, delineatur Hexagonum ghiklmg, & ideo *Inscriptum* dicitur: & extra eundem Hexagonum abcdefa, & *Super-scriptum* appellatur. Illud angulis: hoc autem ipsis lateribus atque contingit. De Figuris super-scriptis agemus postea: nunc de in-scriptis breviter differamus.

Cujuscumque profectò Inscriptæ Figuræ Circulo lineæ sunt chordæ graduum, quos subtendunt. Operæ-premium igitur erit prius dare modum has chordas mensurandi. Opus est unam lineam determinatam supponere, ut respectu illius cæteræ analogiâ servari determinentur.

Ddd 2 Sed

1172 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗC, Circinus.

Sed quam supponemus, ut certam? Aliqui chordam Quadrantis, hoc est, graduum 90. assumunt, quos, si imiteris, habebis numeros sequentes.

Gratus	Chord.	Gratus	Chord.
5	62	50	598
10	123	55	653
15	185	60	707
20	246	65	770
25	306	70	811
30	366	75	861
35	425	80	909
40	484	85	955
45	541	90	1000

Sed non videtur hæc hypothesis ita utilis, aut ita communis, sæpe enim est hæc chorda ignota: & hanc ob rem diametrum, aut semidiametrum considerabimus, & respectu ipsius tantitates singularum chordarum definiemus; & primò Radium esse 100,000. supponendo. Sit ergo Regula.

Dati arcus sume dimidium: quare hujus dimidii Sinum rectum. Inventum hunc finem duplica, & habebis chordam quasiam.

Pono exemplum. Circulo Regulare Hexagonum inscribatur. Dividendus igitur totus Circulus in 6. partes. Cum igitur Circulus habeat partes 360. sextans habebit 60.

Hujus semissis 30. grad. habet Sinum rectum 50,000. cujus duplum est 100,000. Tanta ergo sunt latera Hexagoni.

Si supponere velis totam Circuli diametrum habere 100,000. chordas dabit vulgaris Canon Sinuum hoc modo.

Dati arcus sume dimidium: & hujus dimidii Sinus rectus erit chorda quasiam totius arcus.

Exemplum sit Hexagonum præcedens. Singula latera extendunt 60. grad. Dimidium continet 30. cujus Sinus rectus est 50,000. Tanta ergo erit chorda Hexagoni inscripti Circulo, cujus radius sit 50,000. & diameter 100,000. Et juxta utrumque calculum conformata est Tabula chordarum, quæ sequitur.

Ob oculos habes quatuor columnas. Prima, quæ inscribitur *Latera*, Angulos Polygoni numerat: in eâ enim 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum, &c. Secunda dat arcum; & posteriores arcuum eorumdem chordas, nempe columna A chordas circuli, cujus radius sit 50,000. & columna B chordas circuli, cujus radius est 100,000. correspondentes.

In Instrumento Mechanico non potest esse divisio scrupulosior, aut minutior, at, quia etiam satisfacere debemus ingenio, assumpsimus majores numeros.

Latera Figuræ.	Gratus arcus protensi.	Chord. ad Radium 50,000.	Chord. ad Radium 100,000.	Radius ad Chordam 1000.	Radius ad Radii 1000.
	Gr. / ' / "	A	B	C	D
Rad.O	3 120 0 0	86,603	173,206	577	180
	4 90 0 0	70,711	141,422	707	225
	5 72 0 0	58,779	117,558	850	266
	6 60 0 0	50,000	100,000	1,000	313
	7 51 25 43	43,388	86,776	1,152	360
	8 45 0 0	38,268	76,536	1,307	409
	9 40 0 0	34,202	68,404	1,462	457
	10 36 0 0	30,902	61,804	1,618	506
	11 32 43 38	28,163	56,326	1,775	555
	12 30 0 0	25,882	51,764	1,932	604
	13 27 41 32	23,931	47,862	2,089	654
	14 25 42 51	22,252	44,504	2,247	703
	15 24 0 0	20,791	41,582	2,405	753
	16 22 30 0	19,509	39,018	2,563	802
	17 21 10 35	18,375	36,750	2,721	852
	18 20 0 0	17,365	34,730	2,879	901
	19 18 56 50	16,459	32,918	3,038	950
	20 18 0 0	15,643	31,286	3,196	1,000

Sive

Superficies Figurarum mensurans. 1173

Sive columnâ A, sive B uti velis, figuræ in eadem omnino puncta incident. Sed quomodo transferentur ad Diabete? Attende.

Lamina 32. Fig. 17.

Sit Diabete, instrumentum B A C. Ergo (utor columnâ penultimâ) lineas BA, & CA divido in 100. partes: incipiens ab A in B, & in C. Tunc parti puncto, seu parti 100^{ma} inscribo D. D. quibus literis significare volo Diametrum: & puncto, seu parti 50^{ma} inscribo R. R. quibus literis significare volo Radium. Progredior: & parti 86⁶⁰³. pono numerum III. (qui significat Δ , triangulum:) & parti 70⁷¹¹. pono numerum IV. (qui significat \square , quadrangulum:) & parti 58⁷⁷⁹. pono numerum V. (qui significat quinquangulum) & sic ulterius.

Semel formato Circino, usus est facilis: nam, si inter puncta BC, Circuli sumatur Diameter, erit Radius, seu Semidiameter inter puncta VI. & VI. seu contrâ. Latus autem, Trianguli inter III. & III. latus Quadranguli inter IV. & IV. latus Quinquanguli inter V. & V. latus Sexanguli inter VI. & VI. &c.

¶ Num. XXXVII.

DVas Quæstiones excitat Matthias Bernaggers, quas resolvit numeris, & posset Diabete æque, ac aliâ. Prima est. *Si singularum Figurarum Latera sint partium 100.0. quanti erunt Radii Circulorum, qui illas includant?* Secunda verò. *Si Latera Figuræ vigintangula sint partium 100.0. quanta erunt aliarum Figurarum Latera?*

Primam, resolve sic. Sume inter Circini communis puncta lineam 100.0. & illam longitudinem transfer ad Diabete BAC. Porro, si inter III. & III. sint 100.0. inter BC, seu DD. erunt 115.4. & inter VI. & VI. seu RR. erunt 57.7. Circuli igitur, qui stringat angulos Trigoni, cujus latera sint partium 100.0. habebit Radium partium 57.7. & Diametrum partium 115.4. Præterea, si inter IV. IV. sint

100.0. tantum erit Quadri latus: Et Circuli ambientis Radium dabunt VI. VI. seu RR. & Diametrum BC, seu DD. Et juxta hanc Regulam supputati sunt numeri, qui in penultima columnâ leguntur.

Secundam sic. Aperi Circinum BAC, ita, ut inter XX. & XX. sint partes 100.0. & habebis suis in locis aliarum figurarum latera: quæ omnes figuræ clauduntur Circulo, cujus Radius sit VI. VI. & Diameter B C. Et ex hoc Fundamento deducti sunt numeri columnæ ultimæ.

Sicut cæteras Figuras mensi sumus, supponentes vigintangulæ latera esse partium, 100.0. sic poterimus hujus, aut cujuscumque alius latera quocumque numero afficere, & correspondentes alias determinare.

PROBLEMA XIV.

Circulo Figuras Regulares circumscribere.

¶ Num. XXXVIII.

Circumscriptarum Figurarum latera analogo modo inveniuntur. Sit Regula.

Dati arcus sume dimidium. Tangentem hujus dimidii duplica, & habebis latus Figuræ.

Utamur illâ, & singula latera determinemus. Tabulam subsequentem considera.

In tertiâ columnâ litera m. post secundâ posita, significat dimidium secundum.

Lamina 32. Fig. 19.

In Diabete B A C utramque lineam divide in 400 = 000. partes. Tunc utere ultima numerorû colûnâ: & in puncto 200 = 000^{ma} pone D. hoc est, Diametrum: & in 100 = 000^{ma} R. hoc est, Radium. Et postea ad Figuras Circulo Super scriptas veniens Δ . hoc est, Triangulum colloca in puncto 346 = 410^{ma} \square . hoc est, Quadrangulum in puncto 200,000^{ma}, [V. hoc est, Pentagonum in 145 = 308.] & sic cæteras: & habebis Instrumentum paratum. Transeo ad usum.



Latera

Latera Figura	Arcus lateribus correspondentes.			Semifles horum Arcuum.			Tangentes ha- rū Semiliaum.		Duplum harū Tangentium.	
	Gr.	'	''	Gr.	'	''				
3	120	0	0	60	0	0	173,205		346,410	
4	90	0	0	45	0	0	100,000		200,000	
5	72	0	0	36	0	0	72,654		145,308	
6	60	0	0	30	0	0	57,735		115,470	
7	51	25	43	25	42	51 m	48,158		96,316	
8	45	0	0	22	30	0	41,421		82,842	
9	40	0	0	20	0	0	36,397		72,794	
10	36	0	0	18	0	0	32,492		64,984	
11	32	43	38	16	21	49	29,363		58,726	
12	30	0	0	15	0	0	26,795		53,590	
13	27	41	32	13	50	46	24,647		49,294	
14	25	42	51	12	51	25 m	22,828		45,656	
15	24	0	0	12	0	0	21,255		42,510	
16	22	30	0	11	15	0	19,891		39,782	
17	21	10	35	10	35	17 m	18,692		37,384	
18	20	0	0	10	0	0	17,633		35,266	
19	18	56	50	9	28	25	16,686		33,372	
20	18	0	0	9	0	0	15,838		31,676	

PROBLEMA XV.
Figurarum Areas invenire.

¶ Num. XXXIX.

VT (aream) superficialem extensionem cognoscas, duas Regulas proponunt Geometrae, quae postulant notitiam lineae perpendicularis.

Prima est. *Sume dimidium ambitus, totius figurae, & multiplica per totam perpendicularem, & habebis aream quaesitam.* Perpendicularem lineam voco, quae à centro demittitur, & latus bifariam intersecat.

Secunda vero. *Sume totum ambitum, & per dimidium perpendicularis multiplica, & habebis quaesitam aream.*

Lamin. 32. Fig. 18.

Vtraque nascitur ex modo metiendi Triangulum: tot enim in quacumque figura triangula considerantur, quot latera, ut patet in Figura XIX. Nam in Triangulo HEDH, aut multiplica basim ED per IG, quae est dimidium perpendiculari HI: aut semibasim EI. per totum perpendicularum HI, & adquires aream Trianguli HEDH. Hanc aream multiplica per 6. (numerus laterum) & habebis totam aream Hexagoni.

Sed, quomodo habebimus perpendicularem HI? Quadra Radium HE: & quadra se-

mibasim EI. Hoc quadrum aufer ab altero: & manebit numerus, cujus radix quadrata sit linea HI, nempe, perpendicularum, quod quaerebatur. Ratio est, quia in Rectangulo HIEH quadrum, quod fiat super costa HI, & quadrum, quod fiat super costa IE, simul sumpta, exquant quadrum, quod fiet super hypotenusa HE.

Facta operatione, si latera cujuscumque Figurae sint partium 100,000. crunt perpendicularia, quanta exhibet Tabella subsequens.

Habet (Amice Lector) Tabella, quinque columnas, quae indigent aliqua explanatione.

Prima, dat latera figurarum: nam character 3. significat Triangulum: 4. Quadrangulum: 5. Quinquangulum, &c.

Secunda, dat perpendicularia HI, cadentia in latera ED, quae esse partium 100,000. supponit. [Facilius calculum expediretur, si vel supponeretur (1) longiora omnia Triangulorum, qui Polygonum constituunt, latera (HE, HD, &c.) esse aequalia Radio: adeoque continere partes 100,000. tunc enim ID (semibasis) esset sinus rectus dimidii arcus ED, & per consequens HI esset sinus complementi, ipsimet ID correspondens. Vel (2) si omnia ponerentur aequalia perpendicularia, & cum Radio coinciderent, ut in HD tunc enim DN (semibasis) esset Tangens semiarculus: & HN esset

Later- ra.	Perpendi- cula.	Area totius Fi- gura.	Figurarū equē capaciū latera.	
			A	B
3	28,868	4330;100,000	1519,67	1000,00
4	50,000	10000;000,000	1000,00	658,24
5	68,819	17204;750,000	762,39	501,68
6	86,603	25980;900,000	620,40	408,25
7	103,829	36340;150,000	524,57	345,19
8	120,711	48284;400,000	455,09	299,47
9	137,373	61817;850,000	402,20	264,66
10	153,883	76941;500,000	360,51	233,23
11	170,285	93656;750,000	326,76	215,02
12	186,602	111961;200,000	298,86	196,66
13	202,862	131860;300,000	275,39	181,22
14	219,066	153346;200,000	255,37	168,04
15	235,234	176425;500,000	238,08	156,66
16	251,368	201094;500,000	222,99	146,74
17	267,475	227353;750,000	209,72	138,00
18	283,561	255204;900,000	197,95	130,26
19	299,641	284658;950,000	187,43	123,34
20	315,698	315698;000,000	177,98	117,12

effet Secans eidem Tangenti adhaerens. Vel
(3) si omnia latera habere juberentur partes
200,000. tunc enim semilatus DI effet Sinus
totus, & perpendiculum HI effet Tangens
femianguli EDC. Er DH effet Secans.]
Incipit Tabula à Triangulo; in quo, si latus sit
100,000. Perpendiculum à vertice demissum
erit 86,603. sed de hoc hic non agitur, sed de
illo, quod à centro demittitur, quod est se-
milatus Tangentis graduum 30. Et, quia hæc
est modulatori 57,735.03. illud erit 28.867.
51. Quadrati Perpendiculum est semilatus.
Cætera exhibentur in Tabulâ.

Tertia, ob oculos proponit areas, quas ha-
bent Figuræ eadem, si singularum omnia,
latera esse partium 100,000. supponamus.

Secunda, & tertia Columna, latera esse
omnia æqualia supponendo (nèpe, 100,000.)
intulerunt, aut Perpendicula, aut Areas in-
æqualia, ut vidisti modo progredimur, & sup-
ponendo Areas singularum esse æquales com-
putus promovetur.

Quarta igitur Columna, supponit omnes
areas esse partiu 1000,000,000.000. quærit la-
tera eisdem Figuris convenientia: inter quæ
Quadranguli facili negotio reperitur; nam
dati numeri 1000,000,000.000. Radix quadra-
ta est 1,000.00.

Quinta posset omitti, nam in Quan-

clauditur: at, quia multi ex Triangulo, ut à
lapide fundamentalis incipiunt, additur: sup-
ponit enim Trianguli latera esse partium
1,000.00. & investigat, & determinat latera
aliarum æquē-capacium Figurarum.

PROBLEMA XVI.

Circuli Arcam metiri.

Num. XL.

CVM agitur de Quadraturâ Circuli de-
monstrativè concluditur, ita, ut non sit
necesse ullus in Ratioe in Formâ, sed tan-
tùm in assumptæ minoris materiâ. Et hoc
ipsum proderit dilucidare, & demonstrare.

Volo scire, v.gr. quanta sit Area Pentago-
ni. Vnum latus est 100000. Ergo omnia si-
mul 50000.0. Perpendiculum 68819. Ergo
discurro sic.

Perpendiculum	68819
Semilatus Perpendiculi	34409.5. A
Ambitus	500000 B
Multiplio igitur A	000000
per B, & adqui-	000000
ro quesiam	000000
	000000
	000000
	1720475
Arcam.	17204750000

Vel

Quæstiones per Radices expediens. 1177

DO. & DO. Diametrum Circuli aequè capax inter B. & B. Radius Circuli aequè capax. &c.

Nota. Omnes Figuræ similes se habent, ut Quadrata inter se.

Quadrati, cujus latus est duplum, area est quadrupla. Cujus latus est triplum, area est 9pla. Cujus latus est quadruplum, area est 16pla. &c. Et idem de Triangulis, & aliis Figuris dicendum.

PROBLEMA XVIII.

Proportionem, quam habent inter se diversarum Figurarum Area, definire.

¶ Num. XLII.

Si homologæ sint, summâ facilitate expediuntur. Homologæ dicuntur, quæ similes angulos habent: Sit Regula.

Linea ad lineas se habent, ut radices ad radices: & area ad aream, ut quadratum ad quadratum.

Lamin. 32. Fig. 20.

Demonstratur ad oculum: nam in Rectangulo GNPG, hæc quatuor minora sunt equalia: nêpe, GHMG. HMOH. HONH. MOPM. Item hæc quatuor: nempe, GKLG. SLMS. HKSH. SLKS. Ecce in Triangulo GHMG. omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 2. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 4. Et in eodem Triangulo GKLG. omnes lineæ se habent ad lineas Trianguli GNPG, ut 1. ad 4. & tamen areæ se habent, ut 1. ad 16. Idem accidit in Quadrato ABCDA, nam habet duplò majora latera, quàm Quadratum FGCLF, & quadruplò majorem aream. Et habet etiam quadruplò majora latera, quàm Quadratum IHCKI, & sedecuplò majorem aream. Ad oculum igitur, demonstratur hæc Regula.

Ergo, si dantur duæ Figuræ similes, seu homologæ, una parvâ, altera magnâ, sumo duas lineas (unam in unâ, aliam in alterâ) quibus similes anguli adjacent: illas quadro, & quam Quadratum ad Quadratum eandem. Figura ad Figuram proportionem habebunt.



PROBLEMA XIX.

Parallelogrammum in quadratum æquale convertere.

ITEM Ellipsim in Circulum convertere.

¶ Num. XLIII. Lamin. 32. Fig. 21.

Atur Parallelogrammum QRST, cujus latus majus RS est 256. minus QR 64. & queritur Quadratum ipsi æquale. Inter lineam RS, & QR, media proportionalis est VX, partium 128. Ajo igitur Quadratum, quod formatur super lineam VX, esse æquale Parallelogrammo QRSTQ, quod numeri sequentes ostendunt.

256. RS	128. VX
64. QR	128. VX
1024	1024
1536	256
16384	128
	16384

Eodem modo Ellipsis convertitur in Circulum: nam, si inter majorem diametrum ab, & minorem YZ, media proportionalis sit cd. Circulus, qui ducatur centro e, & radio ec, vel ed, erit æqualis datæ Ellipsi.

PROBLEMA XX.

Dato Quadrato ejus Radicem invenire. Datâ Radice Quadratum ejus determinare.

¶ Num. XLIV. Lam. 32. Fig. 22.

Est Operatio facillima per lineas AB, & AB, nec-non lineas AC, & AC, quæ in anteriori parte Diabete proportionalis, qui in Laminâ XXXI. conspicitur. Summe enim in lineâ AB Radicem, & habebis Quadratum in lineâ AC: vel Summe Quadratum in lineâ AC, & in lineâ AB reperies statim Radicem.

Pono exemplum. Radix est 11. quantum erit Quadratum? Quæro Radicem 11. in lineâ AB, & video, quod illi puncto 11. punctum in lineâ AC correspondeat? hoc est, sit in distantia æquali ab A, & illud punctum habet notatum numerum 121. & tantum est Radicis prædictæ Quadratum.

Pono aliud exemplum. Datur Quadratum 81. & desidero ejus Radicem discere. Quæro hunc numerum in lineâ AC, & video, quodnam illi punctum correspondeat in lineâ AB,

Ecc &

&, quia illi inscribitur numerus 9. tantam esse Radicem Quadratam numeri 81. pronuncio.

PROBLEMA XXI.

Figuram Figuræ addere.

¶ Num. XLV. *Lamin. 32. Fig. 22.*

Debent esse homologæ (similes) Regulæ sint, aut Irregulares. Sumo Circinum, & in lineâ AB, capio longitudinem A 50. Tunc aperio Diabete[m] quousque alter pes positus in puncto C 30. alter in alio brachio incidat in punctum D 40. Et tunc ajo Trigonum DCAD esse Rectangulum, & lineas AB & AB in brachiis angulum rectum formare in A.

Diabete sic aperto, si dentur duo Trianguli similes EFHE, & EGIE, sumo ex unâ, & alterâ figurâ duas lineas similes: (nempe, quas velim: nam sumere possum EF, & EG; vel EH, & EI, vel FH, & GI.) Sumo igitur EF, & EG illam 40. hanc 50. partium: alteram noto in lineâ unius brachii ab A in K 40. alteram in lineâ AB alterius brachii ab A in L 50. Postea Circino sumo distantiam illorum duorum punctorum K & L, quæ notavi, & adquiram lineam, supra quam homologam formabo Figuram, quæ priores simul sumptas exæquet. Poterò, quanta sit linea KL, hoc modo inquiri. Pono unum Circini pedem in K, & alterum in L, & aperturâ invariata, pono unum pedem in A, & alter cadet in M $64\frac{4}{119}$ & tantam esse lineam illam statuam.

Tunc facio EN æqualem ipsi KL, aut AM, & ab N duco NO, parallelam ipsi GI, protraho lineam EI in O, & pronuncio Triangulum ENO, Triangulis EFHE, & ECIE, simul sumptis, æqualem esse.

Ponamus aliud exemplum. Veniant coniungenda duo Quadrangula maximè irregularia: videlicet, PQZTP, & PRÆVP, & quærat alia Figura similis, quæ utrumque exæquet. Sumam etiam hic duas lineas similes, quas voluerò: nempe, vel PQ, & PR: vel QZ, & RÆ: vel ZT, & ÆV: vel tandem PT, & PV: quia idem hæc, ac illæ præstare poterunt. Ergo sumamus PQ 20. & PR 30. Sit ergo illa, ab, & hæc ac: & hæc dabit lineam, supra quam Figuram prioribus similem delineabo. Produco lineam PS, ut sit æqualis ipsi bc.

Tunc ab S duco in lineam PY, parallelam ipsi RÆ: à puncto Y duco YX, parallelam ipsi AV: & tandem lineam PV protraho in X, & habeo Figuram PSYXP, quæ aliis duabus simul sumptis, æqualis est.

Demonstratio pendet à Rectangulo, qui Pythagoricus vocari solet.

PROBLEMA XXII.

Figuram à Figurâ subducere.

¶ Num. XLVI.

Aperi Diabete[m], ut antea, ita, ut lineæ AB, & AB, in ejus brachiis rectum angulum forment. (formabunt, ut diximus, si linea AC sit 3. AD 4. & CD 5.) Et postea

Sume ex duabus Figuris duas lineas similes: minorem pone in uno Diabeta brachio, & majorem transversim, & habebis in altero Diabeta brachio lineam, quam quæris.

Exemplum dabit Problema immediatè præcedens, si ordinem operationis invertas. Cæterum, ut à labore, & tædio eximam, aliâ proponam.

Lamin. 32. Fig. 22.

Pono exemplū. Dantur Trianguli ENO, & EGIE, & iuberis hunc (minorem) ab illo (majori) subtrahere, & relinquere unum Triangulum similem, qui utriusque differentiam exæquet: qui videlicet, æqualis sit Quadrangulo GNOIG. Pone itaque in uno latere lineam minorem EG 50. nempe, ab A in L.

Sume postea majorem AN $64\frac{4}{119}$, & pone illam transversim, & uno Circini pede posito in L, alter cadet in K, & manebit linea KA 40. Postea lineam KA 40. transfer ad EF, ita, ut EF sit æqualis ipsi KA, & à puncto F, duc FH, parallelam ipsi GI, & habebis Triangulum EFHE, quem quærebas. Dic igitur Triangulum EGIE, subductum à Triangulo ENO, relinquere Triangulum EFHI, qui est æqualis Quadrangulo OIGNO, quod erat demonstrandum.

$$AF \text{ 70 } \square 1,600. m$$

$$AG \text{ 50 } \square 2,500. n$$

$$AN \text{ 64}\frac{4}{119} \square 4,100. o$$

Et poteris juvari his numeris: nam $\square m$, & $\square n$, simul sumpta, dant $\square o$: & $\square n$, subductum à $\square o$, relinquit $\square m$.

PRO-

PROBLEMA XXIII.

Figuras augere, aut minuire indeterminatè, & determinatè.

¶ Num. XLVII.

Aliud est Figuras indeterminatè augere, aut diminuire: & aliud illas augere, aut diminuire determinatè: & hoc ipsum bifariam sumitur, nam, vel augeri, aut diminui jubentur determinatione Arithmetica, puta per partes determinatas 2, 3. seu 4. vel determinatione Geometrica, puta per partes proportionales: & hoc iterum dupliciter intelligi: nam alie sunt aliquotæ (quales sunt partes Assis, hoc est, semissis, tertia pars, quarta pars, quinta pars, &c.) alie autem sunt multiplicantes (ut duplum, triplum, quadruplum, &c.) nam, tamen per multiplicantes (nisi verbis abuti velimus, & illas cum aliquotis confundere) nunquam fiat imminutio, sed auctio: nihilominus per aliquotas augeri possunt quælibet Figure, & imminui. Agamus itaque nunc de auctione, & imminutione indeterminatâ: & in sequentibus de determinatâ differemus; nam dicenda de hac ab his, quæ de alterâ sunt dicenda, dependent. Ex his obiter nota, eodem prorsus modo augeri, & imminui Figuras Regulares, ac Irregulares.

Lamina. 32. Fig. 23.

Vt rem exemplo opportuno illustremus, incipimus sumamus à Triangulo, cuius est facilitas augmentatio, & minutio. Sit itaq; Triangulus ABDA augendus, imminuendusque. Eligo in illo angulum, quem volo (sit modò A) lineas, quæ illum comprehendo indefinitè produco: & in alterâ (modò in inferiori AC) duo puncta noto, alterum ante B, & alterum post B, ubi voluero (modò sint M, & P) ab his duobus punctis ducō duas lineas MN, & PO, parallelas ipsi BD, & adquire duos novos Triangulos: unum (AMNA) minorem, alterum (APOA) majorem; sed utrumque priori (ABDA) quoad angulos, & linearum proportionales simillimos. Ecce quantâ facilitate augetur, aut minuitur Triangulus.

Polygonia (Figure, quæ plures habent, quàm tres angulos) sunt triangulatæ (ex Triangulis compositæ) resolvuntur in Triangulos, & illorum auctione, aut imminutione augentur ipsæ, aut imminuuntur. Pono

exemplum in uno Pentagono, ut tu possis quancumque Figuram resolvere. Sit ille INYLKLA quocumque angulo (modò ab I) lineas indefinitas IA, IH, IV, IF, per oppositos angulos produco. Postea in lineâ IA noto duo puncta; alterum ante N, & alterum post N, ubi voluero (modò sunt T, & S). Ergo ducō lineas TX, & SR, parallelas ipsi NY, deinde lineas XZ, & RG, parallelas ipsi YL, & tandem lineas ZΔ, & GQ, parallelas ipsi LK, & duos Pentagonos ITXZΔ, Iminorem, & ISR GQL majorem adquire. Ex hac methodo augentur, imminuunturque quorumcumque angularum Figure.

Lamina 32. Fig. 24.

PROGREDIAMUR ulterius, & in diminutione, & protractione Figurarum utamur numeris determinatis. Detur Figura aliqua Regularis, aut Irregularis, cui addenda sit, aut auferenda alia area, quæ habeat numerum determinatum partium, puta 20. & esto Figura XXIV. maximè Irregularis. Illam Problemate. XI. dimensimus, & habere partes 81. pronuntiavimus: & additis, & ablatiis 20. modò debebo delineare duas alias Figuras priori similes, quarum altera in sua arcâ 61. & altera 101. comprehendat. Radices horum numerorum sunt hæc.

$$\begin{array}{l} \square 61 \text{ R } 7 = 810 \\ \square 81 \text{ R } 9 = 000 \\ \square 101 \text{ R } 10 = 049 \end{array}$$

Sumo ergo unum angulum, quem opportunior judico, ut ex illo secretas lineas ducam per ceteros angulos (& impræsentiarum sit C.) Lineam CB, aut CD divido in 9 = 000. partes (modò eligatur CD.) Et ex eisdem noto 7 = 810. in M, & 10 = 049. in N, & cetera, quæ remanent, facilia sunt: nam ducō lineas MO, & NP, parallelas ipsi DF, & lineas OQ, & PR, parallelas ipsi FG, & lineas QS, & RT, parallelas ipsi GH, & lineas SV, & TX, parallelas ipsi HA: & tandem VZ, & XY, parallelas ipsi AB. Et adquiram duas figuras, quarum minoris area sit 61. & majoris area sit 101. quarum media (quæ prius dabatur) fuerit partium 81.



Ecc 2 PRO-

PROBLEMA XXIV.

Figura data addere, aut auferre aliquotam aliquam partem.

¶ Num. XLVIII. *Lamin. 32. Fig. 24.*

Datur Figura Irregularis ABCDEFGHA, quæ areâ continet 81. & petitur, ut detur aliam, quæ sit tertiâ parte minor, & aliam, quæ tertiâ parte sit major.

Numeri 81. tricens est 27: petuntur ergo duæ figuræ, quarum alterius area partes 54, & alterius area 108. complectatur. Quæro horum numerorum Radices quadratas, & sequentes invenio.

$$\begin{aligned} \square \quad 54 \quad & \Re \quad 7 = 348 \\ \square \quad 81 \quad & \Re \quad 9 = 000 \\ \square \quad 108 \quad & \Re \quad 10 = 392 \end{aligned}$$

Lineam itaque CD divido in 9. partes, quarum CM sit 7 = 348. & CN 10 = 392. Et ex his duobus punctis lineas prioribus parallelas ducendo adquiram duas novas Figuras, quarum altera sit tertiâ parte minor, quam datâ: & altera tertiâ parte sit major.

PROBLEMA XXV.

Figuram datam duplicare, triplicare, quadruplicare, &c.

¶ Num. XLIX. *Lamin. 32. Fig. 24.*

Datæ Figuræ quære arcam, & quadratam arcæ inventæ Radicem; & postea arcam inventam duplica, triplica, quadruplica, &c. numeri facti quadratam Radicem extrahe, & tunc fac, ut Figuræ datæ prima linea ad primam dandæ se habeat, ut minor Radix ad majorem, & postea parallelas ducens delineabis Figuram, quam desideras.

Pono exemplū. Datur Fig. ABCDEFGHA. area part. 81. ejus numeri quadrata Radix est 9. Numeri 81. duplum est 162. ejus Radix quadrata est 13 = 490. Tunc partium, quarum C D sunt 9 = 000. sit linea C N 13 = 490. & parallelas ducens a puncto N, delineas Figuram CNPRTXYC, quæ erit similis, & dupla præcedentis.



NOTA.

¶ Num. L.

Dvæ præcedentes Operationes possunt aliter, & multò facilius expediri, si Diabets alio modo formetur.

Lamin. 32. Fig. 25.

Lineas AB. & AC. divide in 4. partes: quas postea in denas, centenas, aut millenas subdivide (modò lineam AC. habere partes 4000.) dicamus. Postea

in puncto	pone	in puncto	pone
1000	I.	3000	IX.
1414	II.	3162	X.
1732	III.	3316	XI.
2000	IV.	3464	XII.
2236	V.	3605	XIII.
2449	VI.	3741	XIV.
2645	VII.	3873	XV.
2828	VIII.	4000	XVI.

Si volueris ulterius progredi, & Tabulam ultra XVI. producere, recurre ad pag. 43. in qua usque ad numerum CC. pervenitur.

Diabete sic parato, si volueris datam Figuram aliquam (Regularem, aut Irregularem) per partem proportionalem immuare, pone unam lineam, quam volueris, inter XII. & XII. & tunc inter XI. & XI. reperies transversam, supra quam, si similem Figuram erigas, erit unâ duodecimâ parte minor; & tunc transversa X. & X. dabit Figuram duabus duodecimis (unâ sextâ) minorem: transversa IX. & IX. dabit Figuram tribus duodecimis (unâ quartâ) minorem transversa VIII. & VIII. dabit Figuram quatuor duodecimis unâ tertiâ minorem: &c.

Si autem illam volueris augere, pone lineam, quam volueris inter I. & I. & inter II. & II. habebis aliam lineam, supra quam, si alia similis Figura fiat, erit dupla: & quæ supra lineam transversam III. & III. erit tripla: quæ autem supra IV. & IV. erit Quadrupla: & sic ad finem.

Hinc jam intelliges, cur Diabets brachia habeant eisdem omnino numeros, & nihilominus aliter in uno brachio, & aliter in altero denominentur; nam in altero Figuræ per uncias, & in altero per asses crescunt. Nam, si à toto Assè

AUSE-

AUFERATUR	MANEBIT
<i>Nihil</i>	0 12 <i>As.</i>
<i>Vncia</i>	1 11 <i>Denx.</i>
<i>Sextans</i>	2 10 <i>Decunx.</i>
<i>Quadrans</i>	3 9 <i>Dodrans.</i>
<i>Triens</i>	4 8 <i>Bes.</i>
<i>Quincunx</i>	5 7 <i>Septunx.</i>
<i>Semis</i>	6 6 <i>Semis.</i>
<i>Septunx</i>	7 5 <i>Quincunx.</i>
<i>Bes</i>	8 4 <i>Triens.</i>
<i>Dodrans</i>	9 3 <i>Quadrans.</i>
<i>Decunx</i>	10 2 <i>Sextans.</i>
<i>Denx</i>	11 1 <i>Vncia.</i>
<i>As</i>	12 0 <i>Nihil.</i>

Ergo, si linea data ponatur inter XII. & XII. tunc alii numeri minores, super quos formari similes Figuræ queant, dabunt arcas, quæ unâ uncia successivè se superent, ut partes Assis. Cæterum, si illa eadem linea ponatur inter I. & I. tunc transversæ, quæ inter alios numeros sunt, arcas duplam, triplam, quadruplam, &c. daturæ sunt.

Vtuntur Mathematici Duodenario tanquam Numero aptissimo, qui multarum divisionum est capax. Astronomi ejus loco Sexagenarium sumunt, qui sicut ipsum Assis, sic etiam omnes Assis partes quincuplicat.

ARTICVLVS V.

De Diabete Stereometrico, qui circa Corporum mensuras versatur.

¶ Num. LI.



Peræ-premium erit legere librum IX. Euclidis, & præcipuè Propositionem 14. & 19. quas dilucidat ingeniosè, & eruditè Pater Clavius: itemque libri 13. Propositionem 59.

10. 11. 13. 14. 16. 18. nam ipsis rota doctrina de corporibus Regularibus, de quibus impræsentiarum agimus, succollatur. Voces breviter exponamus.

Sphæra (Latine *Globus*) notæ figuræ corpus est, unicâ superficie contegitur, ad quam à centro omnes lineæ, quæ duci ad externam superficiem possunt, sunt æquales. [Communiter scribitur per σ , at Critici contendunt scribi debere per α , Græcè enim est $\Sigma\phi\alpha\iota\pi\alpha$, non $\Sigma\phi\omicron\iota\pi\alpha$.]

Pyramis, est figura solida, quatuor Triangulis æquilateris, & æqualibus comprehensa & ideo vocatur *Tetrahedrum*.

Cubus, est figura solida, sex quadratis æqualibus comprehensa, & ideo dicitur *Hexahedrum*.

Octahedrum, est figura solida, octo Triangulis æquilateris, & æqualibus contenta.

Dodecahedrum, est figura solida, duode-

cim Pentagonis æquiangulis, æquilateris, & æqualibus definita.

Icosahedrum, est figura solida viginti Triangulis æquilateris, & æqualibus terminata.

Hæ quinque figuræ passim solent dici *Platonica*, non quòd eas invenerit, aut dimensus sit Plato: sed quòd cum illis comparet quinque Mundana corpora (quatuor Elementa, Cælumque) Scientiam Naturalem exponens.

PROBLEMA XXVI.

Corpora Regularia Globo inscribere.

¶ Num. LII. *Lamin. 32. Fig. 25.*

Dicuntur Globo inscribi, quâdo ita clauduntur, ut omnibus angulis in puncto superficiem contingant; & si Globi diameter sit 2000.00. aut radius 1000.00. tunc planorum, quæ hæc ipsa claudunt, corpora latera habebunt quantitates sequentes.

<i>Pyramis</i>	1632.99.
<i>Octahedrum</i>	1414.21.
<i>Cubus</i>	1154.70.
<i>Icosahedrum</i>	1051.45.
<i>Dodecahedrum</i>	713.64.

[In Matthiæ Bernaggeri Notis ad Galilæi Circinum *part. 1. pag. 41.* est Typographicum sphal-

sphalma, nam in Tabellâ ponitur, *Dodecabe-*
dro 1713.64. & prima nota delenda est. Et
hic non est error Authoris, nam pag. 40. §. *Fi-*
nalmente expressè posuit numerum 713.64.]

Diabeta formam ob oculos ponit Trian-
gulus EDF. in quo punctis debitis, quæ ad
latus numerantur, nomina Corporum Plato-
nicorum inscribuntur.

PROBLEMA XXVII.

Corpora Regularia Diabeta inscribere.

¶ Num. LIII.

HAbes in Laminâ XXXI. in posteriori
Diabeta Proportionalis parte lineas
SX. & SX. quæ longitudines linearum Cor-
porum Regularium metiuntur, & habent
puncta, quæ fuerunt hac arte notata. Li-
neam S.DC. in modulos 1000.00. divisimus:
& in ultimo puncto characterem DC. inscrip-
simus: quo *Diameter Circuli* significatur: In
medio lineæ (hoc est, in puncto 1000.00. in-
culpsimus litteram R. quæ significat *Radium*:
Postea in puncto 713.64. est signum DO. ut
Dodecahedri locus cognosceretur: Deinde in
puncto 1051.45. scripsit litteram I C. quæ
Icosahedrum notant: Mox C. hoc est, *Cubus*,
in puncto 1154.70. Sequitur signum O C.
quod locum *Octahedri* designat: & puncto
1414.21. insidet: Et deniq; in puncto 1632.99.
incidatur unum P, ut sciatur illum esse lo-
cum Pyramidis. Et hoc tu modo poteris in-
quocumque Diabete lineam istam SX. Stereometricam punctis interfecare.

PROBLEMA XXVIII.

*Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium
magnitudinem scire.*

¶ Num. LIV.

Sume communi Circino longitudinem
unius lineæ in dato Corpore. Postea in
Diabete, quare characterem, aut signum
in lineâ SX. dato Corpore correspondentem.
Mox Diabetem aperi, ut duo Circini pedes
cadant in illâ puncta, & lineæ transversales
dabunt tibi omnium aliarum linearum ma-
gnitudines.

Pono exemplum. Habes Cubum, cujus la-
tus sit 777.35. Sume hanc longitudinem, &
ita Diabetem aperit inter puncta C, & C sit
hæc ipsa distantia. Tunc inter DC, & DC

erit Diameter Globi, qui illum Cubum exa-
ctè capiet: nempe, 10000. cujus Radius R, &
R, erit 5000. Et inter P, & P, erit latus Pyra-
mis partium 816.49. Et inter OC, & OC. la-
tus Octahedri part. 707.10. Et IC, & IC. latus
Icosahedri part. 525.72. Et tandem DO, &
DO. latus Dodecahedri part. earundem
35.682.

PROBLEMA XXIX.

*Corpora Regularia æquimagna, (æquæ capacia)
invenire.*

¶ Num. LV.

NOtissima figura est Cubus, ejusque ma-
gnitudo summâ facilitate reperitur,
nam, si Latus sit 100000. totidem addendo
ciphra invenies Superficiem 100000,00000.
& iterum totidem addendo ciphra habebis
Cubum 100000,00000,00000.

In Geometria Practicâ pag. 253. demon-
strat P. Clavius, Cubum, qui erigatur super
diametrum Globi, se habere ad Globum, ut
21. ad 11. Ergo proderit hæc analogia.

Vt 11. ad 21. sic Sphæra datæ soliditas
100000,00000,00000. ad Cubum, cujus ra-
dix est Sphærae diameter.

Vbi semel Sphæra fuit ad Cubum reducta,
facili negotio alia corpora reperiuntur: nam
rectilineæ figuræ sine magno labore commu-
tantur. Supponatur igitur Pyramis habere la-
tera partium 100000. & aliorum corporum
æquigrandium latera investigemus. Consi-
dera sequentem Tabulam.

<i>Pyramis</i>	1000.00.
<i>Octahedrum</i>	629.92.
<i>Sphæra</i>	608.22.
<i>Cubus</i>	490.29.
<i>Icosahedrum</i>	371.90.
<i>Dodecahedrum</i>	244.65.

*Corpora Regularia æquimagna inscribuntur
Diabeta.*

¶ Num. LVI. *Laminâ 32. Fig. 26.*

HI numeri, ut aliàs factum, debent ad
Diabetem ferri. Considera in Laminâ
XXXI. Diabetem posteriorem partem, & in-
ipsâ Stereometricas SY, & SY. In his igitur
lineis SP. habeat 1000.00. modulos. Et po-
stea inter S, & P. numerando ab S, in punctis
oppor-

opportunit, juxta præcedentis Tabulæ numeros, Corpora prædicta inferbantur.

PROBLEMA XXX.

Datâ unâ Figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas aquè magnas determinare.

¶ Num. LVII.

Ad usum tranſeo. Habes Corpus ali- quod, & vis habere alia diverſiformia,

ſed æquè magna. Quâ viâ procedes? Ape- riam clariffimam, & expeditiffimam. Habes Cubum? Ergo communi Circino longitudi- nem lateris cuiuſcumque metire, & ad Dia- betem veniens illum ita aperies, ut in lineis SY, & SY, inter Cub. Cub. linea illa includatur exactè, habeatque latera Pyramidis æquè magnæ inter Pyr. & Pyr. & latera Octahedri æquè magni inter Oct. & Oct. & Spliceræ dia- metrum inter Sph. & Sph. & ſic de cæteris.

ARTICVLVS VI.

De Diabete Radicali, aliter omnia reſolvente.

¶ Num. LVIII.



Habes Laminâ XXXI. in facie anteriori binas lineas AB, AB, & AC. AC. illæ ſucceſſione Arithmeticâ procedunt, (ſic videlicet, 1.2.3.4.5.6. &c.) & Radices exhibent: hæ nullam imme-

diatam ſucceſſionem obſervant, ſed dant Quadratas areas (nempe, 1.4.9.16.25.36. &c.) alterarum linearum Radicibus correſpondentes. Et utrarumque linearum numeri ex Tabulâ, quæ à ſol. 33. b. in noſtrâ Arithmeticâ decurrit, deſumuntur. Nunc oppoſitam inſimus viam, & in lineis AC, AB. Quadratorum numeri fluxum Arithmeticum ſervant, & ex alio habent latere ſuas Radices.

Divide igitur lineam AB in partes 10.000. & per denas pone numeros, ut cognoscantur; & hæ linea ſic diviſa vocetur Arithmetica. Ex alio lineæ latere pone numeros Quadratos, ut inbet Tabula poſita pag. 43. nempe, 1. in puncto 1 = 000. (2. in puncto 3 = 414.) 3. in puncto 1 = 732. (4. in puncto 2 = 000.) 5. in puncto 2 = 336. &c. & cum abſolveris, erit abſoluta, & perfectâ Quadratorum deſignatio in Diabete.

Dedi in loc. cit. pag. 43. Tabulam, quam in Operibus Galilæi impreſſis Bononiæ anno 1656. tom. 1. reperies, videlicet in Traſtatu, cui Titulus, *Uſus, & Fabrica (Fabrica, & Uſus, ego dicere) cuiuſdam Inſtrumenti pag.*

4. & 7. Non quæro Galilæi, an Capræ liber ſit, nam de hoc ſuperiùs ſatis fuſè diſſerui, modò hoc occurrit uni. um, Tabulam hanc, quâ utor, eſſe Capræ, non autem Galilæi, nec potuiſſe à Galilæanâ deſumi: ſed potiùs contrâ: Vnitatem enim, quam Bernaggerus dedit, in partes centenâs ſecuerat, hæ ipſa in milleſimas dividit: & ſciunt omnes, qui ſunt Matheſi tincti, ex partibus milleſimis fieri centeſimas, ſi ultimus character deleatur: ex centeſimis autem non poſſe fieri milleſimas, niſi totus computus reſumatur incipiendo à principio. Omiſſis ergo his, quæ ad rem minùs pertinere videntur, ad Operationes veniamus.

DE LINEIS.

¶ Num. LIX.



Mnia, quæ per Arithmeticum, per hunc Radicalem Diabeteſem præſtari poterunt; nam in illo numeri ex uno latere Arithmeticè fluunt, & idèò eoſdem uſus, quos alter (Arithmeticus) poteſt habere. Et hanc ob rem, ne ſimilia, vel eadem ſine cauſâ dicamur reponere, te ad Arithmeticum Diabeteſem remittens, ut juxta ibi tradita hic lineæ, & numeris, qui in altero latere ponuntur utaris. At impræſentiarum, ſolam Radicum lineam explicandam, & dilucidandam adſumam, & aliquos ejus præclaros uſus, quâ ſoleo, brevitate proponam.

PRO-

PROBLEMA XXXI.

Dati Quadrato Radicem invenire: & dati Radice Quadratum.

¶ Num. LX.

SI habeas Quadratum, illum quare in Quadratorum numerorum serie, qui sub hoc signo □. describuntur: & e regione in altero linearum latere Radicem quaeritas invenies. Et hæc Operatio est facilis, & exacta: & quin Diabeterem aperias, expeditur.

Si detur Radix, & quærat Quadratum, per Diabeterem Figuralem, quem Articulus IV. exposuit, & Lamina XXXI. in lineis AB, & AC, quæ in facie anteriori conspiciuntur, depingit, melius, securusque poteris respondere: sed per hunc Radicalem etiam, si Radice non repertâ in Diabete inter quas proximiores ad partem proportionalem recurras.

DE SUPERFICIEBUS.

¶ Num. LXI.

Superficierum Aræ pendet à Quadratis, linearum à Radicibus. Regule, & præcepta fore necessaria non sunt, nam ponemus loco Regularum Exempla. Sed, quia Tabula numerum 200. non excedit, ab ipsius Tabula proportionem incipiamus.

PROBLEMA XXXII.

Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratum invenire Radicem.

¶ Num. LXII.

SI Superficies data major sit, quàm 200. & minor 800. illam in quatuor partes divide, & radicem duplica, & hæc erit radix illius superficiei Quadrata. Verbi gratiâ. Datur Quadrum in arcâ suâ continens pedes 784. quot continet latus? Numeri 784. quadrans est 196. ejus radix 14. duplum 28. Hæc ergo est Radix numeri 784.

Si data superficies sit adhuc major dividatur in 16. partes: & reperti numeri Radix quadruplicata, erit latus quaesitum. Pono exemplum. In examen vocatur Quadrum 7744. cujus pars sexta-decima 484. cujus Radix est 22. Hujus radicem quadruplico, & habeo 88. & hanc dico esse Radicem numeri 7744.

Quando factâ divisione in numeros fractos incidimus, Radix non erit exacta, sed major vera insensibili tamen differentiâ, quam practicus negligere prudenter potest.

PROBLEMA XXXIII.

Dati aliquâ superficie eidem aliam describere (homologam) duplam, triplam, quadruplam. &c.

¶ Num. LXIII.

Primo anguli retinendi sunt. Si omnes linearum crescant, ut 1 = 1000. ad 1 = 14. figura secunda erit dupla: si crescant, ut 1 = 1000. ad 1 = 33. erit tripla: si ut 1. ad 2. erit quadrupla: Et sic deinceps. Pone igitur latus Figure datum inter □ 1, & □ 1. & inter □ 2, & □ 2. latus dupla: inter □ 3. & □ 3. latus tripla reperies, &c.

PROBLEMA XXXIV.

Datis duabus superficiibus medium proportionalem interponere.

¶ Num. LXIV.

Sive utriusque Aræ numeros, & medium proportionalem investiga, & radicem hujus extrahe, & habebis figuram quaesitam. Pono exemplum. Datur Quadrum, cujus latera sint 2. pedum: & alterum, cujus latera sint pedum 8. Quanta erunt latera Quadri, quod medium proportionale sit 2. Prima radix dat Aream 4. secundum Aream 64. inter 4. & 64. mediat numerus 16. (nam, ut se habet 2 ad 16. ita 16 ad 64.) radix autem numeri 16. est 4. Ergo inter radices 2 & 8. radix mediæ Quadri proportionalis est 4. In praxi procedemus hoc modo. Per primum numerum 4. multiplico secundum 64. & adquire 256. cujus Radix quadrata est 16. cujus iterum Radix est 4.

PROBLEMA XXXV.

Aream ab Arâ subtrahere.

¶ Num. LXV.

Dantur duo quadra, quorum majus habeat in latere 8: minus 5477. & petis, ut alterum ab altero subtraham: hoc est, ut de m quadrum, quod cum illo minori majus exaret. Sic discurro. Quadrum, cujus latus est 8. habet in arcâ 64. alterum, cujus latus est 5477. habet in arcâ 30. differentia arearum


Omnia per Radices expediens. 1185

rum est 34. huius numeri radix 5 = 831. Ergo, si à Quadrato, cuius Radix est 8. auferatur Quadrum, cuius Radix est 5 = 477. manebit Quadrum, cuius Radix sit 5 = 831.

Si figuræ irregulares sint, sed homogeneæ: & maioris area se habeat ad minoris aream, ut 64. ad 30. lineæ maioris se habebunt ad lineas minoris, ut 8. ad 5 = 477. & figura, quæ sit utriusque differentia, habebit in arcâ 34.

DE SOLIDIS.

¶ Num. LXVI.

 Orporum moles pendet à Cubis: & ex Tabulâ, quam pag. 43. exhibemus, omnes poterimus questionēs resolvere, & dilucidare. Oportet autem ante omnia aliam Radicum Cubicarum lineam in Diabete describere.

Cubi.	Radices.	Cubi.	Radices.
1	1 = 000	7	1 = 912
2	1 = 259	8	2 = 000
3	1 = 442	9	2 = 080
4	1 = 587	10	2 = 154
5	1 = 709	11	2 = 223
6	1 = 817	12	2 = 289

Primum lineæ AB, & AC. in 3 = 000. partes dividantur. Et in puncto 1000. ponatur 1. (in 1259. ponatur 2.) in 1442. ponatur 3. (in 1587. ponatur 4.) &c. & sic illa linea debite distribuetur.

PROBLEMA XXXV.

Dato Solido alterum duplum, triplum, quadruplum, &c. nec-non subduplum, subtripulum, &c. designare.

¶ Num. LXVII.

SI detur Cubus, cuius latus sit 45. & duplum, triplum, aut quadruplum quæras, Pone hanc lineam inter C. 1. & C. 1. & inter C. 2. & C. 2. latus Cubi dupli: inter C. 3. & C. 3. latus Cubi tripli, & sic deinceps invenies. Cæterum, si Figuras imminuere volueris,

pone ejus datam lineam inter 12. & 12. & in cæteris numeris lineas, quarum figuræ omnes partes Affis repræsentent, (Figuræ, inquam, homologæ, quæ supra similes lineas elegantur) invenies.

PROBLEMA XXXVII.

Inter duo corpora medium proportionale reperire.

¶ Num. LXVIII.

Dantur duo Cubi: alterius Radix est 2 = 000. alterius 3 = 174. & inquiris, quantam Radicem habiturus sit medius proportionalis.

Primi cubi moles importat 8. secundi 32. Inter hos numeros medius proportionalis est 16. cuius radix est 2 = 519. Ergo, si Radices 2. & 3 = 174. dant Cubos extremos, radix 2 = 519. dabit medium.

Si figuræ irregulares, sed homologæ sint, servabitur semper hæc eadem inter latera, proportio.

PROBLEMA XXXVIII.

*Molem à mole abstrahere.
Molem moli addere.*

¶ Num. LXIX.

SI Cubus sit, cuius radix sit 4 = 160. & alterius, cuius radix sit 3 = 634. & velis hunc ab illo abstrahere: sic procede. Cubus major mole suâ importat 72. minor 48. differentia est 24. cuius radix est 2 = 884. Ergo à radice 4 = 160. ablatâ Radice 3 = 634. manet radix 2 = 884.

Et hanc eandem Regulam servabunt inter se lineæ corporum irregularium, sed similibus, quorum moles proportionaliter media inquiratur.

Si addendus fuerit Cubus Cubo (vel Globo Globo, &c.) per oppositam viam præcedet operatio: nam, si major Cubus sit 3 = 634. Cub. 48. minorque 2 = 884. Cub. 24. Summa dabit Cub. 72. cuius Radix est 4 = 160. Et tantum esse debet Cubi latus.





ARTICVLVS VII.

De Diabete Geometrico.

¶ Num. LXX.



O. matur duarū line-
rum Arithmetice divi-
farum, & Geometricē
inſcriptarum concu-
ſu. Quo autem modo
Geometra lineas divi-
dat, quod ſit Arithme-
tica, & Geometrica
progreſſionis diſcrimen,
jam ſuperius oſten-
dimus, nunc oportet Organum delineare.
Vtatur autem parvis numeris, ut clari-
us procedamus.

Lamin. 32. Figur. 28.

Sit Diabeteſ Geometricus BAC, & ſint ejus
lineæ AB, & AC. Haſ divido Arithmetice;
hoc eſt, in centum, aut plures partes æquales.
Poſtea ſingulis punctis inſcribo proportionales
numeros, quicumque Geometricā proportionē
creſcentes, & habeo Diabeteſ paratum.

D E L I N E I S.

¶ Num. LXXI.



AM ſemel preparato Inſtrumen-
to, ne optata brevitati deſimus,
ad Operationem, & Praxim ac-
cingamur.

PROBLEMA XXXIX. & XL.

Numerus numero addere.

Numcrum à numero ſubtrahere.

¶ Num. LXXII.

Hæ duæ Operationes per Arithmetica
communem, tantā facilitate expediun-
tur, ut ad Geometriam non debeamus re-
currere: & tam facile per Arithmeticum
Diabeteſ expediuntur, ut non ſit, cur Geo-
metrico utamur.



PROBLEMA XLI.

Numcrum per numerum multiplicare.

¶ Num. LXXIII.

VT hoc fiat, non eſt opus aperire Dia-
beteſ; nam illo manente clauſo, deci-
det quæſtionem unum brachium. Sit Regula.

Circino ſume Multiplicatorem (nempe ab A,
ad punctum, in quo Multiplicator notatur) &
poſtea altero pede poſito in numero multiplican-
do, alter pes ulterius promotus, dabit numerum
ex multiplicatione reſultantem.

Multiplicator non eſt neceſſariò minor
numcrus, quia ſicut per minorem maior, ſic
per majorem minor, ſæpe multiplicatur.

Pono exemplum. Iubes 9. per 81. aut 81.
per 9. multiplicare. Circino capio lineam 9.
(hoc eſt, alterum pedem pono in A, & alte-
rum in 9.) & hunc numerum Multiplicato-
rem appello. Poſtea altero pede poſito in 81.
(numero videlicet multiplicando) alter pes
ulterius promotus, incidet in 729. & reſpon-
debo 9. multiplicata per 81. dare 729. Vel ali-
ter. Sumo lineam 81. (& tunc hic erit nume-
rus multiplicans) & poſtea poſito altero pe-
de in 9. (numero multiplicando) alter pes ul-
terius promotus incidet in numerum 729.
ut antea.

PROBLEMA XLII.

Numcrum per numerum dividere.

¶ Num. LXXIV.

Semper minor numerus Diviſor, & maior
Dividendus vocatur: quoniam, ſi quando
minorem per majorem dividimus, tunc Vni-
tatem in partes ſecamus, ut partium harum
numerus Diviſorem excedat. Vt hanc Ope-
rationem expedias, hac Regulā manu ducis.
Sume inter pedes Circini Diviſorem, & po-
ſtea altera pede poſito in Dividendo, alter per
verſus & immiſſus daturus eſt Totientem, qui
quæritur.

Pono exemplum. Sint 729. per 9. dividen-
da.

da. Sume inter pedes communis Circini lineam A 9. & manente in eadē aperturā Circino, pone alterum pedem in 729. (numero dividendo) & Circino verſus A moto, alter pes incidet in numerum 81. & dic manere 81. ſi 729. per 9. dividantur.

PROBLEMA XLIII.

Tertiam, quartam, quintam, &c. lineam proportionalem invenire.

¶ Num. LXXV.

Quanta hanc Operationem difficultate expediat Calculus, tanta illam in Diabete facilitate expedit communis Circinus. Sit Regula.

Sume Circino exceſſum lineæ maioris (nempe, partem, quā minorem excedit) & poſtea poſito altero pede in maiori, alter ulteriùs promovebit tertiam proportionalem, & hinc ulterius, quartam, quintam, &c.

Pono exemplum. Sunto lineæ datæ 3, & 27. &c, quia quarta queritur, alterum pedem pono in 3. alterum in 27. & harum linearum differentiam adquire. Tunc altero pede poſito in 27. alter dabit mihi 243. tertiam proportionalem. Et altero pede poſito in 243. alter pes dabit mihi 2187. quartam proportionalem, & ſic in infinitum.

PROBLEMA XLIV.

Mediam proportionalem invenire.

¶ Num. LXXVI.

Etiam magno molimine à Logiſtâ inveſtigatur: ſed illam dabit in Diabete Circinus ſummā facilitate. Sit Regula.

Sume, ut antea, duarum datarum differentiam: illam in duas partes divide, & in medio præciſe invenies lineam, quam inveſtigas. Et ecce lineam (Quantitatem continuam) dividendo Arithmetice, correſpondentem numerum (Quantitatem diſcretam) diviſiſti Geometricè.

Si uti Circino quadrupede velis, etiam hanc diviſionem ſine difficultate expedies.

Pono exemplum. Dantur duæ lineæ: altera 27. altera 2187. Sume Circinum quadrupedem, ut 1. ad 2. unum longiorem pedem pone in 27. & alterum in 2187. & tunc inverte circinum, & alterum crus pone in 27. aut in 2187. & alter inter 27. & 2187. cadet in 243. & hæc eſt linea, quam queris.

PROBLEMA XLV.

Plures medias proportionales invenire.

¶ Num. LXXVII.

EX Regulâ præcedente naſcitur Reſolutio: quia ſicut dividendo differentiam duarum linearum in duas partes unam mediam proportionalem inveniriſti, ſic dividendo in partes tres, duas; & dividendo in partes quatuor, tres, & ſic, in infinitum, adquires.

DE SUPERFICIEBUS.

¶ Num. LXXVIII.



Mnes Operationes, quæ lineas concernunt, expedivimus, quin Diabete Geometricum aperiremus: nunc ad Superficies oculos convertemus, & nonnulla difficilia Problemata facili negotio reſolvamus.

PROBLEMA XLVI.

Omnium Quadratorum numerorum Radices Quadratas, & omnium Quadratarum Radicum Quadrata unicâ Diabeta aperturâ invenire.

¶ Num. LXXIX.

Quam ſit difficilis, vel unius Quadratæ Radicis inventio, & quàm ſit moleſta unius numeri magni per alium ſimiliter magnum diviſio, vel multiplicatio ſciunt Logiſtæ omnes. & non eſt neceſſarium reſerre: interim, quod hic proponitur, per hanc Regulam poterit ad praxim reduci.

Sume inter crura communis Circini lineam A 9. & poſtea aperi Diabete, ita, ut inter 81. & 81. illa longitudo A 9. præciſe capiatur, & in Diabeta brachiis erunt Quadrati numeri, & inter illos lineæ tranſverſules erunt Radices. Quid facilius?

Pono exemplum Diabete menſurâ invariata petis, ut tibi exhibeam Radicem numeri 729. Sumo circino punctorum 729. & 729. diſtantiam, & poſito altero pede in A, alter in lineâ incidit in 27. Dicam igitur numeri 729. Radicem Quadratam eſſe 27.

Pono alterum exemplum in numero 6561. Sumo comuni Circino lineam tranſverſalem 6561. & 6561. poſtea pono alterum pedem in A, & alter ad numerum 81. per-

veniet: & hunc esse Radicem quæsitam pronuncio.

DE SOLIDIS.

¶ Num. LXXX.



Mncs Geometriæ totius Operationes per hunc possent expediri Diabetem, at non omnes, sed Fundamentales propono; aliàs enim de singulis Diabetis, non jam Articulum, sed Librum integrum coherer concinnare. Actum est de Lincis, & Superficiebus, aliquid etiam de Corporibus edisseratur.

PROBLEMA XLVII.

Omnium Cuborum Radices Cubicas, & omnium Radicum Cubos unicâ Diabete aperturâ invenire.

¶ Num. LXXXI.

ETiam Problema hoc, quod variis modis expeditur, est Capitale, & multarum Resolutionum Fundamentum: & impræsentiarum reducitur ad praxim hoc modo. *Sume Circino lineam 9. (hoc est, pone alterum Circini pedem in A, & alterum in 9.) & postea ita Diabetem aperi, ut inter 729. & 729. hac ipsa longiundo intersis, & omnes transversales lineæ erunt Radices Cubica numerorum similium, inter quas sunt inclusa.*

Ergo inter 27. & 27. linea transmissa erit 3: & inter 729. & 729. linea transmissa erit 9. Et sic de cæteris. Vnde, si habeas Radicem, & Cubum quæras, sume transversalem lineam,

quæ datam Radicem exæquet, & in ejusdem lineæ terminis habebis Cubum. Si verò Cubum habeas, & Radicem invenire desideres, quære in Diabete brachiis datum Cubum, & linea transversalis erit Radix, quam quæris.

NOTA.

¶ Num. LXXXII.

DVo hæc immediatè præcedentia Problemata adhuc possunt, sine Diabete aperturâ resolvi. Nam Circinus quadrupes, ut 1 ad 2. (vocetur *Duplus*) semper inter breviores pedes Radicem Quadratam inter longiores autem Quadratam continet: & Circinus quadrupes, ut 1 ad 3. (vocetur *Triplus*) semper inter minores pedes Radicem Cubicam, & inter majores Cubum exhibet.

Hanc ob rem, si detur Radix, & quærat Quadratum: Dupli Circini pedibus brevioribus sume datam Radicem, & inverso Circino Quadratum inter pedes productiones habebis: & contrâ, si detur Quadratum, & ejus Radix investigetur, longioribus ejusdem Circini pedibus illud sume, & inter breviores pedes quæsitam Radicem invenies.

Et sic similiter, si detur Radix, & postuletur Cubus, utere Triplo Circino, ejusque minoribus pedibus illam adsumes, & Cubum inter pedes majores complecteris: & si contrâ, Radix Cubi dati quærat, hunc sume inter pedes longiores, & illam breviores exhibebunt.

Et quid, quæso, humanitè præstati poterit, quod meritò mirabilius dicatur?



ARTICVLVS VIII.

De Diabete Metallario, qui circa Metalla versatur.



ETALLUM notæ significationis vox est, & ab universis Europæ populis recepta, nam ab Hispanis, Gallicis, & Germanis dicitur *Metal*, ab Italis *Metallo*, & à Græcis *ME-*

terra, unde aurum, argentumque, *terra rubra*, & *alba*, per despectum à Divo Bernardo vocatur. Ratio nominis è Græco sumitur: vel enim Metallum dicitur à verbo *ME TAAON*, id est, *Fodio*, quòd fodiendo invenitur; vel à *META*, *TO AAAON*, *ultra est aliud*: quod nulla metalli vena solitaria esse soleat, sed semper apud unam sit alia. Posteriorem hanc derivationem sequutus est Plinius

TAAON. Et nihil aliud est, quàm *salis*

nus libr. 33. cap. 6. cum dixit, *Hoc quidem, & in omni fieri materia, unde METALLA Græci videntur dixisse.*

A Metallo adjectiva *Metallicus*, & *Metalarius* prodierunt: quæ tametsi, etiam à Vitis doctis confundantur, à Criticis ita distinguuntur, ut *Metallicus* materialem, *Metalarius* verò alias causas concernat: quam ob rem, *annulus metallicus*, & non *metallarius* dicitur, si ex metallo sit; & qui in metallis fodinis serviunt, aut quomodocunque in metallis effodiendis, purgandis, & cognoscendis, distinguendis, dilucidandis, &c. adlaborant *Metalarii*, non autem *Metallici* vocari debent. Unde hic noster Diabets, tametsi plerumque ex metallo fiat, non poterit *Metallicus* universim vocari, quia formari potest ex quacunque materia; sed *Metalarius* nuncupari debet, quoniam circa Metalla distinguenda, mensuranda, & ponderanda versatur.

PROBLEMA XLVIII.

Metallaria Generationis Causam effectricem cognoscere.

¶ Num. LXXXIII.

Porro, de Metallorum generatione non est, cur fusè impræsentiarum disseramus, non enim ad Mathematicum, sed ad Physicum pertinet hæc Disputatio. Interim moneo, pleraque opiniones communes, aut falsas omnino esse, aut de falsitate suspectas: traduntur enim ab Aristotele: & nondum veritate perspectâ, Pythagorico ritu à Peripatu recipiuntur; & ab inculcantibus ΑΥΤΟΙΣ, *ipse dixit*, non à ratione, sed solius Philosophi testimonio probantur. Afferunt omnes à Sole generari metalla: & tamen Sol habet calorem valde debilem, ut tam profundè in viscera Telluris transeat. Indigent ipsi, ut coquantur, formentur, perficiantur calore vehementi, & robusto, qui à Sole provenire non potest. Sunt ergo in visceribus Terræ immensi ignium thesauri, qui per Vesuvios, Vulcanos Ætnas, & alias voragine, quarum plurimæ in Orbe Meridiano, flammam evomunt, in quo regio vastissima ob hanc causam *Tierra del fuego* à nautis Hispanis vocatur. Et quidem, cū immensam hanc ignis subterranei abyssum Wendelinus, & alii nimis amplectent, esse maximam dubitare non volumus,

& ab illâ, velut ab Effectrice causâ, (quidquid Aristoteles dixerit, aut non dixerit) Metallorum concoctionem provenire contendimus. Vide interim, quæ de hac subterranea voragine à Wendelino, & Gassendo in *nostrâ Hydrographiâ*, Art. 2. Not. 1. num. 635. à pag. 524. b. ad 527. dicuntur.

PROBLEMA XLIX.

Pondera metiri, Magnitudinesque ponderare.

¶ Num. LXXXIV.

Magna mensurari, & Gravia ponderari dicuntur. Exploramus Magnitudines Circino, Librâ, vel Staterâ Gravitates. At humanum Ingenium, quod tantum non omnipotens est, ac si calefacere nive, & igne frigidare diceretur, voluit sibi obedire universam Mathematicam, & eò se provexit, ut, & Magnitudines librâ ponderet, & ulnâ gravitates metiatur. Nam Calibra, quam vocant, globorum diametros explorando, gravitates metitur: & gravitates metiendo Molem ponderat.

PROBLEMA L.

An Metalla, quæ eodem nomine insignantur, sint ejusdem ponderis: aut etiam, ejusdem speciei, determinare.

¶ Num. LXXXV.

Eruditiò postulat, ut in Staticis divetis utamur metallis, ut ponderum differentias exactius possimus cognoscere, & doctrinæ ratio suppetit, ut has Notas addamus, ut melius cognoscantur omnia illa, quæ de pondera metallorum dicuntur.

Differunt etiam pondera, quæ, & speciei. An-ne ad unam infimam speciem spectant omnia autem? an-ne ad unicam infimam omnia argentea? an-ne omnia metalla, quæ ejusdem sunt denominationis ad unicam speciem pertinent?

Fortè sub eodem genere, & nomine reperiantur diversæ metallorum species: & Aurum, Argentum, Plumbum, Stannum, &c. genere differunt, & cujuscunque metalli multæ reperiantur species. Quidquid de hac Philosophicâ quæstione sit, esse Aurum Auro, Argentum Argento perfectius: esse & ponderosius nemo negare potest. Reperiuntur metalla, quæ arenaria dicuntur, quod granulis

lis compacta sint. Sunt quedam spongiosa, cavernulis, & foraminulis plurimis plena. Solidiora sunt confusa, quam fusa: ergo agemus de communioribus, bene depuratis, nimirum fuis: nam ignis majorem equalitatem imperitur, quam maleus. De hoc argumento disputat Galilæus, & Matthias Bernaggerus uberius, qui aliorum experientiâ, & labore, juvantur.

Inter Aurum, Argentumque Galilæus in proportionis Instrumento Operatione XXI. proportionem admittit, qualem inter 100. & 60. aut 5. & 3. At Ercket, metallifodinis in Bohemiâ Præfectus, re accuratius examinâtâ tantisper alterat hanc proportionem. In libri de re Metallâ, quem Germanicè scripsit, fol. 606. asserit, se invenisse inter Aurum purum, & Argenti purum stante eadem omnino mole, differentiam in pondere, ut 405. semilibr. & 8. semiunc. ad 227. semilibr. & 4. semiunc. (Semilibras vocat, quas *marche* Italus, & *marcas* Hispanus appellat.) Semiuncie 16. semilibram constituunt: ergo, si ad unicum numerum hæc varietas reducatur, erunt, ut 6488. ad 3636. vel in minoribus numeris, ut 1622. ad 909. Et huic, tanquam in arte versatissimo Bernaggerus consentit.

Aurum ad Plumbum est, ut 20. ad 13. hanc proportionem multa experimenta à variis facta demonstrare videntur. Hinc infert Bernaggerus Plumbum ad Argentum se habere, ut 10543. ad 9090. vel in minoribus terminis, ut 105. ad 9. vel ferè. Vnde Plumbum ad Cuprum, ut 13. ad 10.

Aurum ad Ferrum esse vult, ut 12. ad 5. & infert inter Argentum, & Ferrum esse proportionem, quæ inter 81. & 109. Si hos duos numeros per 27. divideris, habebis 3. & 4. Ergo numeri 81. & 109. se habent, ut 3. ad 4. Hinc Ferrum ad Plumbum, ut 25. ad 39. Hanc statuit proportionem Rivius in Architecturæ libro, quem scripsit Germanicè: ubi docet inter Ferrum, & Plumbum esse quasi sesquialteram analogiam, nam se habent, ut 19. & 30. & addit esse Ferrum ad Cuprum, ut 5. ad 6.

Aurum ad Stannum se habet, ut 50. ad 21. unde Stannum ad Argentum, ut 5677. ad 7575. unde etiam Stannum ad Plumbum, ut 42. ad 45. & Stannum ad Cuprum, ut 21. ad 25. & tandem Stannum ad Ferrum, ut 126. ad 125.

Inter lapidum pondera summa solet esse varietas. Rivius in suâ Architecturâ Ferrum ad Petram ordinariam esse, ut 38. ad 15. aut ut 100. ad 4. Adrianns Romanus ait, *Ferri ad lapidem ejusdem magnitudinis ratio in pondere ferè est, quæ 100. ad 30. vel 31.* Se recognovisse hanc doctrinam, & in Armamentario (Hisp. *en el Arsenal*.) Argentinenfi reperisse inter Ferreos, & Saxeos globos analogiam, qualem inter 100. & 32. Bernaggerus testatur.

E Marmore non solent globi (Hisp. *Valas*) fieri: interim, quia Galilæus illud ponderavit, & cum metallis comparavit, dicendum est, Marmor se habere ad Aurum, ut 31. ad 200: ad Argentum, ut 167. ad 606: ad Plumbum, ut 31. ad 130: ad Cuprum, ut 31. ad 100: ad Ferrum, ut 93. ad 250: ad Stannum, ut 31. ad 84: & ad Petram communem, ut 93. ad 64.

Hæc de corporibus ejusdem molis dicta sunt. Si ejusdem sint ponderis molem habebunt inæqualem, quàm ob rem, si globus Aureus in diametro contineat partes 100. Plumbeus 115. Argenteus 121. Cupreus 126. Stæneus 133. Ferreus 134. Marmoreus 186. Saxeus è lapide communi continebit 211.

Non meminit Argenti-vivi in illo tractatu Galilæus: non in Notis suis Bernaggerus: ac non inutiliter illud ponderarunt, & cum metallis, lapidibusque contulerunt Balthasar Capra, & Simon Marius, qui docent illud se habere ad Aurum, ut 557. ad 517: ad Plumbum, ut 557. ad 606: ad Argentum, ut 557. ad 629: ad Cuprum, ut 557. ad 658: ad Ferrum, ut 557. ad 684: ad Stannum, ut 157. ad 710. Agunt de globis ejusdem ponderis, & diametros singulorum mensurant.

Bodinus lib. 6. *Reipubl. cap. 3. in fin.* apud Georgium Enischiu Medicum, & Mathematicum Augustanum, & Matthiam Bernaggerum post longum tempus meditationis, & ponderationis Resolutiones suas præscribit. Ut suadeat, asserit illas coram se fuisse à Francisco Fusteo sui ævi Archimede celebri demonstratas. Nos igitur, quousque certiora prodant, aliquorum sententias, ut verasimiles proponemus. Tabellam igitur sequentem contemplatur.



Lapides, & Metalla ponderans. 1191

TABULA PONDERA GLOBORVM ÆQVE MAGNORVM EXHIBENS.

Metalla ponderat, ut vult.	Petrus, Merse- nus, Casimirus.	Galilæus, Ber- naggerus.	Fusteus, Bodi- nus.	Sigefridus, & alii.	Prædus, & Vil- lalpandus.
<i>Aurum</i>	100 00	100 00	100 00	100 00	187 500
<i>Mercurius</i>	71 50		74 66	71 50	150
<i>Plumbum</i>	60 50	65	64 35	60 50	116 500
<i>Argentum</i>	51 50	56	56 90a	54 50	104
<i>Æs. Cujure.</i>	47 33	50	47	47 33	91
<i>Æs. Airain.</i>	45			45	
<i>Ferum</i>	42	41 66	40 88	42	80 301
<i>Stannum com.</i>	39	42	38 68	39	75
<i>Stannum pur.</i>	38 33				
<i>Magnes</i>	26			26	
<i>Marmor</i>	21	15 50	14	21	15 Mcl.
<i>Lapis</i>	14	10 66	16 50	14	
<i>Cristallus</i>	12 50			12 33	
<i>Sulphur</i>	12				
<i>Aqua</i>	5 33			5 50	10
<i>Vinum</i>	5 25			5 25	
<i>Cera</i>	5			5	
<i>Oleum</i>	4 75			4 75	9
<i>Lignum Tilia</i>	3				

a. In libro impresso Bononiæ ponitur 590. sed secundus character est inversus, nam inter Cuprum, & Argentum ponebatur proportio ferè, ut inter 11. & 13. Et quidem, si 11. dant 13. tunc 470. dant 555 $\frac{5}{11}$. Ergo in minoribus numeris 56. non igitur 59. Non esse Oracula hæc ipsa, quæ ab Authoribus de gravitate Metallorum dicuntur, ait Alcazar, & ex illo Alstedius *Encyclop. libr. 14. par. 2. cap. 13.*

Ex pondere magitudo deducitur: nam, si ut statuit Bernaggerus, Aurum est duplò gravius Cupro, Cuprum duplò majus occupat spatium, quàm aurum. Quam ob rem, non esset necessarium Tabulas speciales formare de æquigravium globorum magnitudine. Interim, ut Lector à calculi molestiâ liberetur, numeros sequentes adjungo.

Columnæ numerorum sunt quinque. In illisque Petrus, Mercennus, Casimirus, Ga-

lilæus, Bernaggerus, nec non Fusteus, & Bodinus per numeros proportionales procedunt in quartâ verò Sigefridus Hirschius, ut constat ex Amussi Ferdinandæ *prop. 73.* respicit partes uncie pedis Viennensis; & 25. in uncia numerat. Porro, Viennensem unciam metitur in Laminæ VIII. Figur. II. linea AQ.

Nec mirari debet aliquis tantam esse inter Authores varietatem in metallorum gravitate, & magnitudine determinandis, quoniam, ut Matthias Bernaggerus in *Adnotationibus ad Galilei Circin.* affirmat, neminem latet esse rem difficillimam duos homines in diversis regionibus, aut etiam diversis sæculis constitutos posse duos globos, aut duos cubos ita limare, ut alter alterum, nec in capillo excedat. Accedit metallorum varietas, & ignorantia Artificum, nam, vel doctissimi Mathematici juvari à Ferrario, Lapidicidâ, Aurificæ, & Tornatore debent, qui non sunt soliti exactam præcisionem curare.



TABULA

T A B V L A
MAGNITVDINES GLOBORVM ÆQVE GRAVIVM PROPONENS.

Metallorum nomina.	Petitus, Merisinos, Calimirus.	Galizus, Ber-naggers.	Fustius, Bodinus.	Sigefridus.	Marius, & Capra.
<i>Aurum</i>	100	100	100 0	19	5 17
<i>Mercurius</i>	111		110 2		5 57
<i>Plumbum</i>	118	115	115 8	22	6 06
<i>Argentum</i>	122	121	118 6	23	6 29
<i>Æs. Cobre.</i>	128	126	128 6	24	6 58
<i>Æs. Bronce.</i>	130				
<i>Ferrum</i>	133	134	134 8	25	6 84
<i>Stannum com.</i>	136	133	137 4	27	7 10
<i>Stannum pur.</i>	137				
<i>Magnes</i>	156				
<i>Marmor</i>	168	186	187 3	36	
<i>Lapis</i>	192	211	211 0	37	
<i>Cristallum</i>	201				
<i>Sulphur</i>	202				
<i>Aqua</i>	266				
<i>Vinum</i>	267				
<i>Cera</i>	271				
<i>Oleum</i>	276				
<i>Lignum Tilia</i>	309				

PROBLEMA. LI.

Metallarium Diabetem fabricari.

¶ Num. LXXXVI.

IN tantâ Authorum, & Ingeniatorum varietate (quæ ex eo præcipuè nascitur, quod in experimentis non conveniant) quousque accuratiores, aut saltem notiores succurrant, aliquas Assertiones supponamus, & constantes hypothesi, Metallarium Libram, aut Sæteram addituri, Metallarium nunc Diabetem describamus. Pro fundamento autem hæc experimenta usurpemus.

Ex Galizoo, & Bernaggers.	Metallorum	
	Gravitas.	Magnitudo.
<i>Aurum</i>	100	100
<i>Plumbum</i>	65	115
<i>Argentum</i>	56	121
<i>Cuprum</i>	50	126
Ex Petito, Merisino, & Calimiro.		
<i>Ferrum</i>	42	133
<i>Marmor</i>	21	168
<i>Sulphur</i>	12	202
<i>Cera</i>	5	271
<i>Lignum Tilia</i>	3	309

His fundamentis insistendo Diabetem delineamus.

Centrum est A; lineæ veræ non sunt AC, & AD, sed AB, & AE, nam Circini margines difficulter Circino communi sumerentur; & ideo ductæ sunt metallarum lineæ, quæ possint Circini communis pedibus tangi.

Lamin. 32. Figur. 29.

A centro Circini ad litteram F procurrit lineæ, quæ dividitur in 100. partes æquales, & ab F ad finem eorumdem partium sequitur, enumeratio. In lineâ FØ se gravitas separât à magnitudine: nam Aurum, si agatur de pondere, superat universa metalla; si de magnitudine, ab universis superatur: nam gravitate maximum, & quantitate minimum est. Aurum igitur ponitur in puncto 100^{mo}. Plumbum in 65. & 115. Argentum in 56. & 121. Cuprum in 50. & 126. Ferrum in 42. & 133. Marmor in 21. & 168. &c. Numeri minores, quàm 100. Metallorum ejusdem magnitudinis distinguunt pondera: & majores, quàm 100. Metallorum ejusdem ponderis magnitudines exhibent. Numeri sunt à nobis positi, ut vitaretur confusio; & quidem fuerunt

Lapides, & Metalla ponderans. 1193

fuerunt requisiti, ut Metallorum linear locis debitis inciderentur: & sunt necessarii, ut eorundem pondera cognoscantur. Metalla civilibus nominibus distincta sed, quia sunt multi, qui delectantur Chymicis, ideo addidi Chymicos characteres, ut posses alterutris, aut utrisque uti; si alterutris, aut utrisque, satisfacere placeat. Vnumquemque in suo loco esse positum videbis, si cum hac Tabula Diabete[m] ipsum conferre placeat.

PROBLEMA LII.

Metallarii Diabete[m] utrum docere.

¶ Num. LXXXVII.

PONITUR tibi ob oculos Globus ferreus, cuius diameter sit GH , & rogaris, quantam diametrum habere argenteus debeat, qui pondus ipsissimum habeat.

Vt respondeas, sumis communi Circino longitudinem linear GH , & postea aperis Metallarium Circinum, quousque illa linea intra puncta *Ferrum*, & *Ferrum* capiatur: & ais lineam, quæ est inter *Argentum*, & *Argentum* diametrum postulatum metiri: & alias lineas exæquare diametros aliorum globorum, qui constant ex aliis metallis. Quoniam, verbi gratia, Globus marmoreus, cuius diameter æqualis sit linear *Marmor*, *Marmor*, erit etiam ejusdem ponderis cum dato ferro, & argenteo assignato.

At exhibetur Globus argenteus, pendens uncias 14. Et vis habere alium Globum ejusdem magnitudinis, qui cupreus sit, & interrogas, quantum ponderare debebit.

Sume à centro A distantiam ad punctum 14. Tunc aperi Metallarium Circinum, ita, ut illa distantia (nempe, 14.) exactè intersit inter *Argentum*, & *Argentum*, & tunc inter *Cuprum*, & *Cuprum* invenies quæsitam gravitatem. Sume igitur magnitudinem linear LM , & postea altero pede in A centro collocato, alter pes dabit unciarum numerum, quas pendet ille Globus cupreus. Sed, & *Ferrum* dabit Globi aurei, *N* h, Globi plumbei, qui sit æquè magnus. Et sic de Globis cæteris.

Et hinc obiter nota, Circinis rectis, quales sunt ferè omnes, qui hodie vanales prostant, globorum diametros mensurari non posse, quam ob rem, debebunt Tormentarii (Hispanos *Artilleros*) Circinos novos eliminare, qua-

les Laminæ XXXI. Figur. IV. ad liter. ST. representant.

PROBLEMA LIII.

Solida, Regularia, aut Irregularia, sed homologa formare, & comparare.

¶ Num. LXXXVIII.

HABES Corpus, cuiuscumque figuræ, & vis fundere alterum ipsi per omnia simile, sed alterius metalli: & interrogas, quantum illud ponderabit, si æquè magnum sit? & quàm magnū esse debeat, ut æquè ponderet?

Laminæ 32. Figur. 29.

Detur Corpus Aureum irregulare abc : in quo ab, bc, cf, eg , habeant 40. modulos, & fa, be, eg, ah, ic , habeant 20. & aureus hi sit quadrans circuli, cuius centrum sit k . Et ponderet uncias 25.

Formare ex alio metallo aliud, quod æquè magnum sit, res est facillima: nam forma potest supra aureum fieri, & parva illa differentia, quæ ex fusione resultat (nam exempla semper funduntur prototypis majora; quia formæ exsiccantur, & metallum liquidum, strictius suæ formæ adhæret) poterit limâ eradi. Sed quantum secundum pendet Solidum, si v. gr. ex argento sit?

Sumo Circinum, & altero pede posito in A , alterum pono in puncto 25. (tantum enim ponderat Corpus Aureum) & postea Diabete[m] laxo, quousque inter *Aur.* & *Aur.* capiatur Circinus: & tunc transversa inter *Arg.* & *Arg.* in numeris minoribus, quàm 100. dabit pondus, quod quæritur. Et hæc linea erit 14. Ergo illud Solidum Argenteum pendet uncias 14.

Curiositate illectus vis aliud Corpus fundere æquè grave: nempe ex ferro; & interrogas, quantum futurum sit?

Linea ab in Aureo erat 40. modul. Adeoq; posito altero Circini pede in A , & altero in puncto 40. aperi Diabete[m]. quousque inter *Aur.* & *Aur.* illa linea 40. modulorum intersit, & transversa inter *Ferr.* & *Ferr.* (nempe ex parte, in qua sunt numeri majores, quàm 100.) linear ab in ferreo solido magnitudinem determinabit: Est autem illa linea *Ferr. Ferr.* modul. 53 = 2. Ergo linea af erit 26 = 5. Adeoque Solidum Ferreum Aureo simile sine ullo periculo erroris formabis.

G g g Bal-

Balthasar Capra hanc doctrinam ad Militiam, & rem Tormentariam extendit: nam in Circino proportionis cap. 3 i. sic inquit. *Quærat aliquis. Si data forma Tormenti bellici ferrei 14. librarum, aliud cupreum 6000. librarum constituendum esset, &c.* Sanè illud Tormentum in Metallarium Diabetem non peccaret, posset enim fieri analogum, seu proportionale: at esset inutile, & peccaret in leges bellicas, nam majus esset nimis longum, & servire non posset. Arcubizium, in cuius fistulâ globi 50. capiuntur, fieri solet, Tormentum, in cuius fistula capiuntur 30. globi quorum singuli 50. libr. pendas, esset porfus inutile.

NOTA

De Tychonis Bræhi Physicâ Metallariâ.

¶ Num. LXXXIX.

Chymicâ studium Tycho coluit, & diligentissimè exercuit: & in quâdam ad Rothmannum Epistolâ apertè testatur, se non minori conamine, & sumptu Astronomiam hanc Terrestrem excolere, quàm illam Cælestem, ordinatis ad eam ritè tractandam opportunis structuris, & fornacum magnâ varietate, & copiâ.

Authores, per quos in Chymicâ se professisse fatebatur, erant ex antiquis; Herines Trifnegistus, Author Tabule Smaragdine; Geber, Rupefissa, Arnoldus de Villâ-novâ, Raymundus Lullius, Thomas Aquinas, Rogerius Baco, Turba Philosophorum, Albertus Magnus, &c. ex junioribus Isaacus Hollandus, & Theophrastus Paracelsus, quem, ut aiebat, plures impugnant, quàm intelligant.

Peripatum, & Aristotelem philosophandi modum averfatur. *Probavit potius Paracelsicam Philosophiam, ejusque Principia, facta ab ipso usque Paracelso celebra. Unde, & non modo Materiam ab illo adfignatam retinuit, sed Efficientem quoque Causam, quam etiam cum eo ARCHÆUM nominavit, ut libr. 6. de ejus vitâ pag. 466. a. inquit Gassendus, & bene: nam Tycho de majore, & minore corporum compactione differens, ait. Cum omnium metallorum, atque gemmarum nns eademque sit prima Materia, non tamen omnia per Archæi Naturalis, uti vocat Paracelsus, energiam, ad eandem maturitatem subiliata, digestaque sunt. Est autem APXAIOTC apud*

cæteros *Antiquus, Pristinus*, at verò apud Paracelsum, Tychonem, quos Helmontius, & Marcus Marci sequuntur, *Initialis*, seu *Principium datus*, hoc, est *Producens*.

Putabat non expedire, ut ad secretiora Paracelsicæ Philosophiæ arcana vulgus admitteretur: unde ad Rothmannum scribit, *De his cum Illustribus, & Principibus Viris, aliisque præstantibus, & eruditissimis, qui talibus afficiuntur, atque eorum cognitionem aliquam habent, ingenue confesse, atque nonnulla iis communicare per occasionem non tergiversabor; modo mihi de illorum voluntate constiterit, quique ea secreta habituri sint. Talia enim vulgaria fieri, nec expedit, nec æquum est. Neque enim curvis datum, illis multis ejusmodi profiteantur, hæc mysteria debito modo secundum naturæ exigentiam immoxiè, ac utiliter exsequi. Et quidem tam secretis esse volebat Paracelsi sententias, ut Graminæum de errore moneat, nōlīt tamen veritatem docere. Nam cum ille, quæ de Penatibus Superis Paracelsus ediderit, de Planetis Cælestibus fuisset interpretatus, Paracelsum affirmat illo nomine Planetas non intellexisse: quid autem intellexerit, non exponit. Considera sequentia verba. Sententiam de Penatibus Superis minis rectè intelligenda depravat (Graminæus) existimans eum (Paracelsum) per Penates Superos Planetas intellexisse, cum alii illic non dentur: quod à Paracelsi mente alienissimum est. Sed quid hoc nomine intellexit? Respondet. De hac re alibi, & convenientiori loco differendi dabitur occasio.*

Cœlestem Physicam Metallariæ esse analogam semper asseruit, & ideo Astronomiam in Superiorem, & Inferiorem dividebat: quarum illa Metalla Ætherea, hæc Planetas Subteritaneos contempleretur, unde apud Gassendum loc. cit. pag. 465. sic inquit.

Scire convenit id esse septem Planetas in Cælo, quod sunt septem Metalla in Terrâ, quodque in homine ad utrumque ideam fabricato, qui ob id Microcosmus ritè appellatur, septem principalia membra, atque hæc omnia tam pulchra, & concinna similitudine invicem colligata sunt, ut paria ferè videantur habere officia, easdemque proprietates, & naturas. Sic duo principalia luminaria in Cælo Sôl, & Luna, duobus præstantioribus Metallis Auro, & Argentis, in homine verò duobus præcipuis vitalibus membris, cordi, & cerebro equiparantur. Duo benefici

Pla-

Planeta Iupiter, & Venus, inter Metalla terræ Stannum, & Cuprum, post priora secunda dignitatis sibi locum adfiscunt in corporibus verò nostris lecur officium sanguinis, & Renes generationis ministris. Duo verò Planetae, quos maleficos appellant Saturnus, & Mars Metallis obsecratoribus; Plumbo videlicet, & Ferro correspondent; atque in corporibus hominum duo minus necessarii, & vilia membra fortissunt, splenem, & fel, quæ sunt receptacula atræ, flavæque bilis exuberantis. Mercurius Cælestis, ut est naturæ suæ indifferens, & Proteo mutabilior, sic etiam Mercurium terrestrem, sive Argenteum vivum sibi æqualem habet, quod etiam in varias transmutatur formas, & omnium reliquorum Metallorum naturam emulatur, mirabileque induit metamorphoses: in corpore autem Microcosmico huic inter septem membra principalia rectè assimilatur Pulmo, cuius officium est spiritum trahere, Corque, & reliqua membra sua anhelatione resocillare: inseruit etiam loquela plurimum, velus, & Mercurius ille cælestis huic præfisse creditur. Multa sunt præterea in his septem, admiranda similitudine, quæ paucis explicari nequeunt sibi invicem colligata. Sic etiam reliqua Terra mineralia, Gemmæ, Marchesita & Salia, cum diversis Planetis certâ lege consentiunt, & naturæ imprimis affixarum Stellarum associantur, quæ Planetarum vires in se licet obscuris continent, quemadmodum etiam herba, & vegetabilia è certo quadam ordine non solum Planetis, sed etiam fixis sideribus in Terrestri Afironomiâ assignantur, eorundemque naturam quantum in se est, emulantur. Hoc, & plura ejusmodi penitus intelligere non docet vulgaris Physica, neque Academia, Peripateticorum sophismatibus, & fucis demerata, incuriositate latentem in his realem, & ipsissimum veritatis nucleum introspicere, vel didicerunt, vel docent. Pyronomica Schola, adenda est.

PROBLEMA LIV.

An Metallorum Conversio possibilis sit definire.

¶ Num. XC.

EX multis capitibus suadent repugnantiam Philosophi, & existimant omnia, quæ de Elixire, & lapide Philosophorum dicta, scriptaque, ab oçiosis ingeniis fuisse ficta: & potest hodie à pondete novum argumen-

tum desumi, quod Chymicorum nimiam, confidentiam debeller. Metallorum omnium Aurum est firmissimum, & ponderosissimum, quo ergo modo fieri poterit, ut aliud corpus ad pondus æquale perveniat. Cùm corpora ponderosiora redduntur, recipiunt aliquid se ponderosius, & quia nihil est ponderosius auro, nec sine auro, nec cum auro alia metalla possunt, ejus pondus acquirere. Non possunt sine auro, quia omnia præter aurum sunt auro leviora. Non possunt cum auro, quia globus, qui ex duobus componatur metallis, & alium aureum globum magnitudine exæquet, nunquam attinget pondus auri.

Lamin. 35. Figur. 1.

Sanè contra Artem Chymicam, si non universalis, saltem ejus illam partem, qui ad transformationem Metallorum adspirat, variæ argumenta texunt Physici, ex quibus illa fortiora judicantur, quæ ex Metallorum naturâ, & essentiâ sumuntur: nam, sicut felis converti non potest in canem, neque taurus in equum: & sicut opinione Juniorum, vel invito Aristotele, neque aer potest in aquam, nequaquam in terram, aut in ætherem transire: & sicut nemo in phialâ vitreâ unum uvarum racemum potest condere, sic nemo ex aliâ quâcumque materia aurum poterit facere. Firmant Physicas Rationes Mathematici, ad gravitatem, motumque oculos convertentes: quoniam gravitas videtur non distingui à Materia: nam te bene perspectâ nunquam corporum mutatur gravitas; sed, quæ leviora sunt, aliqua corpuscula emittunt, & quæ graviora sunt, aliqua corpuscula recipiunt, &c. His inquam rationibus, & aliis, quæ obijci possent oon obstantibus anno M. DC. XLVII. die 15. Januarii coram Ferdinando III. Imperatore Romanorum cum summâ admiratione multi Viri docti, & curiosi Mercurium in Solem transformari viderunt. Exstat de hac re perenne testimonium, nempe Numisma ex illo auro artificiali fustum, in cuius facie alterâ pingebatur Genius Caduceo inverso, Lyrâque: & Solati splendore insignitus, ut ipsa imago tacitè diceret, ex Mercurii lapsu Solem, qui obscuris nubibus per annos plurimos obductus fuerat, jam tandem aliquando emeruisse. Erat Inscriptio, DIVINA METAMORPHOSIS, & in alterâ facie, Raris hæc, ut hominibus est Ars, ita rarè in lucem prodit. Laudetur Deus in æternum, qui partem suâ infinita potest.

sentia nobis, suis abjectissimis creaturis, communicat. Hanc Transformationem fuisse veram, non apparentem, aut sophisticam Augustissimus Cæsar videbatur supponere, quem dicentem audiui: *Artsi inventa: superest nunc, ut de minuendo in operationibus tempore, & de addendâ facilitate cogitemus.* Fuit Vir ingeniosissimus, & in Philosophicis bene versatus, quem nullus Chymicus facili negotio deciperet. Numisma curavit æri incidî, & curiosis hominibus communicari, cuius exemplum exhibet Lamin. 35. ut vel hinc sententia, quæ à Chymicis stat, videatur roborari, & muniti.

At Ego non audebo assentiri. Dēfidentif-

fem ante infusionem singula examinare, singula ponderare, & singula non unâ horâ, aut die, sed tempore congruo periclitari, & discutere. Fortè, sicut iterum, iterumque Imperator Rudolphus, sic fuit etiam Ferdinandus deceptus. Subtilissimæ sunt hominum, sceleratorum fraudes, &, qui nesciunt fallere, facilius, & frequentius falluntur. Fortè erat Auri Spiritus, qui in Mercurium infusus; qui enim ex unâ librâ extractus, unam Mercurii libram sibi incorporat: & sine ullâ utilitate, fatigat Artifices, & tempus prodigit. Ergo, dum Ego hæreo, erit liberum ingenioso Lectori judicare, quod velit.



ARTICVLVS IX.

De Diabete Calibrae, quo utuntur Militares Artifices, ut de magnitudine, & pondere Globorum bellicorum definiant.

¶ Num. XCI.



Ineæ Calibræ in Architecturâ Militari formatæ, & examinamus; &, quia extra Chorum multi in illius delineatione Ingeniarii tripudiant, volumus eorum numeros discutere, &

Regulas in iudicium vocare. Nunc præparamus Diabete Calibræ, quem ex duabus Calibris omnino similibus componimus. Ille est, qualem Laminæ XXXV. Figura II. delineat.

PROBLEMA LV.

Calibra Diabete describere.

¶ Num. XCII.

Regula Calibræ, Hypothetica est; procedit per modulos, docetque, quo debeat fieri aliæ Calibræ pro diversis provinciis, & pro aliis metallis; nam cum libræ sint inæquales apud diversos populos, Calibra, quæ pro uno sit metallo facta, non mensurabit aliorum metallorum pilas; &, quæ ponde-

ra ad libras Hispanas metitur, exorbitabit, si suæ libræ donentur valore Germanico. Tota nihilominus consistit in hac lege.

Sume metalli, quod velueris globum, qui in tuâ regione libram exactè pendat; ejus diametrum sume pro modulo, & tanta erunt sex partes primariæ tuæ Calibræ. Singulas partes primarias (quas vocabis Modulos) divide in 1000. partes æquales: & adscribe numeros, quos Tabula, quæ pag. 43. ponitur, exhibet. Et habebis perfectam Calibræ, sed ad illud solum metallum, & ad illud solum Regnum determinatam.

Lamin. 35. Figur. 2.

Superest ergo, ut demus Calibræ univertalem, quæ omni metallo possit, & omni provincie servire.

Res erit facilis, si ex duabus Hypotheticis Calibris formetur Diabete, qualem exhibet Laminæ XXXII. Habet duo brachia A C, & A D. In altero exprimitur magnitudo, in altero gravitas, & sunt mutuo sibi correspondentes.



PRO-

PROBLEMA LVI.
Diabete Calibræ usum docere.

¶ Num. XCIII.

Datur unus Globus notæ magnitudinis, & gravitatis, & tria inquiris. PRIMÒ, quantum ponderabit alius, qui habeas duplò majorem diametrum? SECUNDÒ, quantum habeat diametrum alius globus, cujus pondus sit duplò majus? TERTIÒ, quomodo fieri debeas Regula Calibræ, qua illi metallo, & illi librarum tantitati deferuiat?

Singula essent difficilia per Calculum: & omnia sunt per Diabete[m] facilia.

Utr loquamur in particulari. Datur globus A ferreus, qui ponderat 8. libris, & habet in diametro FG 5. modulos. (1) Quantum igitur ponderabit alius globus, cujus diameter sit modulorum 10? (2) Quantam autem habeat alius globus diametrum, qui pendat 16. libras 16. (3) Quomodo faciam Calibræ huic ponderosissimo, & ignoto metallo respondentem.

Sumo inter crura communis Circini lineam FG, diametrum dati globi. Postcà ape-

rio Circinum Calibræ, quousque Moduli II. & II. quibus conveniunt libræ 8. distent inter se, ut G ab F, & hoc modo semel aperto Circino, non solum hæc tria, sed alia plurima, expedita reperies.

Ad primum respondeo Arithmetice numerum Moduli 2.00. duplicando, & habeo 4.00. Et ajo. Si II. & II. habent distantiam HI 5. partium: IV. & IV. (duplò majores moduli) habent duplò majorem distantiam. Ergo diameter duplò major erit KL, & globus, quem illa metitur, libr. 64. ponderabit, hoc enim pondus responderet puncto L.

Respondeo Geometricè: nam, si inter circini communis crura sumam lineam AH, postcà, si alter pes sit in H, alter cadet in K. Aliter. Si Circini quadrupedis, ut 1. ad 2. brachiis sumam lineam HI, dabunt mihi pedes duplam lineam, quæ erit KL, ut habueramus antea. Globus ad globum duplæ diametri se habet, ut 1. ad 8.

Ad secundum respondeo duplum pondus esse 16. libr. Et hunc numerum expressè in hoc Circino non reperiri, sed tamen in mod. 2 = 5 19. cadere.

ARTICVLVS X.

De Diabete Ingenioso, qui per Artificiales Numeros, qui, quoniam non à re, sed à ratione sumuntur, ΑΟΡΑΤΙΟΝΕΙ, Rationales dicuntur, procedit.

¶ Num. XCIV.

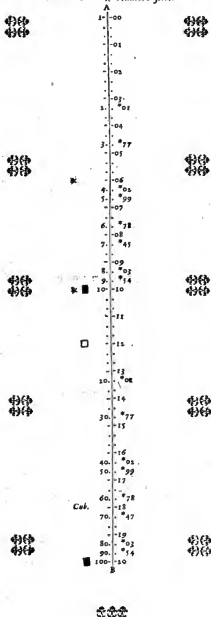


Vita sunt Logarithmorum genera, Calculique facilitati singula felicissimè consulunt. De hoc argumento Syntagma, integrum dedimus, in quo illos procedere, & recurrere iussimus, ut delectet Philomusum varietas, & Lector eligat, quos, vel melius intelligat, vel expeditiores judicaverit.

De horum Numerorum Artificialium Inventore nemo disputat, nam fuisse Neperum supponunt. At dubitare incipiet, qui Tycho- nis vitam scriptam à Petro Gassendo recen-

seat. Ipse enim libr. 5. pag. 45 5. a. asserit Ioannem Georgium Herwartum, Duci Bavarie à secretis consiliis scripsisse Tycho[ni], nihil morari se solvendi cujusquam Trianguli difficultatem: multiplicationum, ac divisionum vice additiones, & subtractiones usurpare. Quod quidem fieri posse, ait Gassendus: docuit postmodum suo Logarithmorum Canone Neperus. Herwartus ergo ante Neperum Logarithmos invenerat. Et, ut illorum praxim etiam nos promoveamus, elimamus Diabete[m], qui eisdem omnino fundamentis insistent, ingeniosè decidat quascunque Mathematicas Difficultates. Et ut omnia clarè procedant, initium sumo ab ejus fabricâ.

Numeri veri. & Numeri ficti.



PROBLEMA LVII.

Logarithmicam, seu Ingeniosam Lineam describere.

Num. XCV.

IN areâ, aut cupreâ Lamina, quæ quascunque subtiles divisiones admittat, ducatur Linea AB, & in 1000. partes dividatur. Ejus rudem exhibemus imaginem, quia chartæ, & characterum magnitudo, ultra 60. divisiones non patitur. Hæc Linea AB, ut conspicias hinc, inde, habet numeros: in dextrâ parte fictos, & in sinistrâ veros. Ficti sculpi in lamellâ non debent, sed hic necessariò ponuntur, ut scias, in quo puncto debeas ponere numerum verum. Si enim compareat sola hæc cum veris numeris, regitur Ars, quæ illos numeros in tali potiùs, quàm aliâ distantia collocavit, & rationem fundamentalem ignorantibus mirabilior, aut etiam miraculosior apparebit.

Primâ divisione Linea AB secabitur in 20. modulos, & postea divisione secretâ singuli in 100. submodulos subdividentur. Vt scias, in quonam puncto, vel submodulo, inculpere debeas verum Numerum, ficti, qui à dextris ponuntur, & non sunt incidendi, te dirigent. Ponere enim debes in ipso lineæ initio Vnitatem. Post tertium modulum in primo submodulo pone num. 2. Post quartum modulum in 77^{mo} submodulo pone num. 3. Post sextum modulum in secundo submodulo pone num. 4. Et uno ante septimum modulum submodulo pone num. 5. Et post eundem septimum modulum in 78^{to} submodulo pone num. 6. Deinde post modulum octavum in 45^{to} submodulo pone num. 7. Mox post nonum modulum in submodulo tertio pone num. 8. & in modulo 54^{to} num. 9. Et tandem in decimo modulo num. 10. Et sic usque ad finem progredere.

Instrumenta tanta esse debent, quæ manibus tractari possint; cæterum, si nactus fueris exactiorem Artificem, & virgâ aeneâ satis longâ uti velis, ad num. 1000. aut etiam ad num. 10,000. poteris pervenire.

Vbi primum, Numeri Veri in debitis distantis fuerint positi, & Numeri Ficti deleti (immo etiam omnia puncta, quibus Veri Numeri non correspondent, etiam deleri poterunt) habes Logarithmicam Lineam paratam, & perfectam: quam ipsam, ne Admiratores

nemo

(nemo enim illam sine admiratione respiciet) ex Logarithmorum fontibus ortum duxisse suspicentus, generali nomine poteris mecum *Ingeniosam* vocare.

PROBLEMA LVIII.

Logarithmicam, seu Ingeniosam Diabete[m] conformare.

¶ Num. XCVI.

EX materiâ solidâ (videlicet, cupro, vel ære) Diabete[m] præpara; à centro per brachia duas lineas duc; illasque à centro incipiendo, in quo ponenda est Vnitas, juxta præcedentem doctrinam divide, & Numeris Veris exorna; & habebis præparatum Diabete[m].

Semel præparato Organo, utamur illo, & difficillimas Quæstiones expediamus, subtilissimas rotius Arithmeticæ, & Geometriz Operationes ad mechanicam praxim reducendo.

PROBLEMA LIX.

*Numerum numero addere.
Numerum à numero auferre.*

¶ Num. XCVII.

HÆ duæ operationes tam faciliè expediuntur liberaliter; tam faciliè etiam mechanicè, si circino Arithmetico utamur; ut non sit, cur Logarithmis implicemur, & per difficiliora procedamus. Operationes reliquæ, si communem ineamus viam, intricatiores sunt, & ideo debent Logarithmis juvari.

PROBLEMA LX.

Numerum per numerum multiplicare.

¶ Num. XCVIII.

SYNTAGMA V. sic Quæstionem expeditio. Quæro Logarithmos correspondentes multiplicatori numero, & multiplicando. Et jungo ipsos, & invenio Logarithmum numeri multiplicati.

Igitur impræsentiarum, sumo Circinum, & in Diabete clauso alterum pedem pono in A, lineæ initio, & alterum in puncto, cui inscribentur numerus multiplicator; & postea, eadem manente Circini apertura, alterum pedem colloco in numero multiplicando, &

alter versus B (in sequentia) promotus incidet in numerum, qui per multiplicationem resultabit.

Pono exemplum. Iubeor multiplicare 4 per 16. sumo inter duos pedes Circini lineam A4. (ipsa est 4.) & addita lineæ A16. dabit lineam A64. Respondeo igitur 16, si multiplicetur per 4, dare 64.

PROBLEMA LXI.

Numerum per numerum dividere.

¶ Num. XCIX.

PONO unum pedem Circini in A, alterum in minori numero, quem *Divisorem* dicimus; & postea ejusdem Circini alterum pedem pono in numero dividendo, & Circinum torquendo versus A (in præcedentia) alter pes Torientem mihi designabit.

Addo exemplum. Sint 64. dividenda per 4. Sumo Circino lineam A4. Et postea altero pede collocato in 64. alter incidet in 16.

PROBLEMA LXII.

Datum Numerum, seu Radicem quadrare.

¶ Num. C.

SI numerus aliquis quadrari debeat, ponatur unus pes circini in A, alter in numero quadrando, & moto circino in semicirculo moveatur primus pes, & incidet in quæsitum numerum.

Verbi gratiâ. Si quadrandus numerus 9. circini alterum pedem pone in A, alterum in 9. manenteque secundo pede in 9. move primum, & facto semicirculo incidet in 81. & disces ex latere, seu radice 9. nasci numerum quadratum 81.

PROBLEMA LXIII.

Datum Numerum, seu Radicem cubare.

¶ Num. CI.

ETIAM hoc fit facillimè. Si enim ponas primum Circini pedem in A, alterum in Radice, seu numero cubando colloces: circinus primo motus sui semicirculo incidet in numerum Quadratum; & hinc secundâ revolutione ulterius perget, & incidet in numerum Cubicum.

Majoris claritatis gratiâ, exemplum aliud addamus. Sit cubandus numerus 4. 54-

mo

mo inter crura Circini lineam A 4. & ex 4. illa apertura Circini incidet in 16. & ex 16. in 64. Dicemus ergo Radicis 4. Quadrum esse 16. Cubumque esse 64.

PROBLEMA LXIV.

Radice Quadratam invenire.

¶ Num. CII.

Quam est ipsa difficilis! & tamen per Logarithmos nostros inmechanicos est summè facilis. Sit hæc Regula.

Linea numeri, cujus Radix inquiritur, dividatur in duas partes, & dabit Radicem quadratam.

Si utaris Circino quadrupede, cujus crura minora ad majora, ut t. ad 3. se habeant, hæc erit Operario facilissima; si enim inter longiora crura numerum Quadratum habueris, inter breviora Radicem, quâ inquiris, habes.

Rem illustro hoc exemplo. Si debcam quæretæ radicem quadratam numeri 64. ope Circini ejus lineam A 64. dividam in duas partes æquales, & inveniam numerum 8. dicamque hunc esse Radicem numeri 64.

PROBLEMA LXV.

Radice Cubicam erere.

¶ Num. CIII.

Ad hæc difficilior extrahitur, quam Quadrata, si stemus communibus Regulis; at stando nostro Diabete, invenitur facillimè. Sit Regula.

Linea numeri Cubici, cujus Radix inquiritur, beneficio Circini dividatur in tres partes æquales, & tertia pars dabit Cubicam Radicem, quæ queritur.

Vt hæc divisio fiat expeditissimè Circino quadrupede utaris, cujus breviora crura ad longiora, ut t. ad 3. proportionem conservent.

Exemplum. Quæritur Radix Cubici numeri 64. &, quia illi correspondet linea A 64. illam divido in tres partes æquales, & dico A 4. esse Radicem Cubicam numeri 64.

PROBLEMA LXVI.

Medium Proportionale determinare.

¶ Num. CIV.

Nota utriusque numeri lineam, & differentiam divide; & invenies numerum

intermedium, quem quæris. Hoc est. Si quadrupedem Circinum, cujus crura habent proportionem, quam t. ad 2: Tunc unus crus longius pone in uno numero, alterum altæto, & distantiam numerorum, inter quæritur Medium, habebis. Postea inverto Circinum, & unum crus breve pone in altero numero, & alter inter datos Medium, quem inquiris, attinget.

Vt rem melius intelligas, pono hoc exemplum. Dantur numeri 12. & 48. & medium Geometricum quæritur. Sumo Circinum quadrupedem, & alterum crus longum pono in 12. alterum in 48. Postea illum verito, & alterum brachium breve pono, aut in 12. aut in 48. alterque inter hos datos numeros cadens, numerum 24. attinget. Est autem 24. numerus Medius, quoniam, ut se habet 12. ad 24. sic similiter 24. ad 48.

Si inter duos numeros duo media proportionalia jubeat investigare, eorundem numerorum distantiam dividam in tres partes.

Verbi gratia. Sunt numeri dati 3. & 81. Sumo Circinum quadrupedem, ut 1. ad 3. Pono crura longiora alterum in 3. & in 81. alterum: illumque invertendo, & unum pedem ponendo in 3. alter cadet in 9. & postea in 27. Dico igitur hos esse numeros Medios proportionales, quos quærebam.

Et universaliter loquendo, lineam interiacentem inter duos numeros divide in quocunque partes volueris, & totidem uno minus, habebis intermedios numeros proportionales: nempe tres, si illam divides in 4. partes; quatuor, si in 5. quinque, si in 6. & sic deinceps, sine ullo termino.

PROBLEMA LXVII.

Regulam Anream expedire.

¶ Num. CV.

Tres numeros ipsa postulat, & quartum infert. Sed, quo modo? Magno illum molimine Arithmetici inveniunt; nos summè faciliate.

Conjungimus duas lineas medias, auferimus primam, & habebimus quartam.

Pono exemplum. Si dicas, sicut se habet 16. ad 64. sic 8. ad quem? Sumam lineas A 64. & lineam A 8. & habeo lineam A 72. hinc auferam lineam A 16. & cadet Circinus in numerum 32.

Aliter

Aliiter, & multò faciliùs. Quantum primi superat, aut superatur à lineâ secundi, tantum superet, aut superetur tertii lineâ, & habebimus quarti numeri quæsitam lineam. Sumo ergo Circinum, & alterum pedem pono in primo numero, alterum in secundo: postea ejusdem Circini manentis in eadem, aperitur alterum pedem pono in tertio numero, & alter pes incidet in numerum quartum.

Iuxta regulam istam sic operor. Numeri dati sunt 16. & 64. & 8. sumo circino distantiam inter 16. & 64. & transiens ad 8. posita eadem distantia invenio 32. nempe numerum, quem priùs expressi.

PROBLEMA LXVIII.

Omne Triangulum, tam rectilinum, quàm sphericum resolvere.

¶ Num. CVI.

Regulâ Autem tota Trigonometria fundatur, ut universi norunt, hac ergo Logarithmicâ, seu Ingeniosâ Lineâ poterimus omnem Triangulum examinare, & ex lineis ad angulos, aut contrâ juxta Artis Regulas, & proportionales omnem quæstionem summâ brevitate resolvere. De Trigonometria plurimi scriperunt; & totum nostrum Syntagma VII. illam dilucidat. Vfus sum, ut eam, exornare multis libris, sed inter alios placuit Diatribæ Philippi Lansbergium, qui edidit de Triangulorum Geometriâ Libros quatuor; in quibus novâ, & perspicuâ methodo, & ARO DEISEI tota Triangulorum doctrinam explicat, & à pag. 119. specialius omnia per Regulam autem resolvit.

~~~~~  
**C**lausum adhuc habuimus Diabete, & unicâ tantum lineâ usi sumus; illum nunc aperiamus, & per transversales illius lineas nonnullas Quæstiones expediamus.

~~~~~

PROBLEMA LXIX.

Dati Radice unicâ Diabeta aperiturâ Quadratum, & Cubum reperi.

¶ Num. CVII.

Sume Circino longitudinem lineæ ab A. Diabete centro, usque ad numerum Ra-

dicis datæ, tunc aperi Diabete quousque Circini pedes cadant in \mathbb{R} \mathbb{R} . & ajo lineam, transversalem \mathbb{R} \mathbb{R} . fore Radicem; lineam, transversalem \square \square fore quadratum, & lineam transversalem Cub. Cub. fore Cubum. Quid faciliùs?

Exemplo Regulam dilucidabo. Detur Radix 4. & ejus Quadratum, & Cubus quætur. Sumo Circinum, & alium pedem pono in A, & alterum in numero vero 4. Postea aperi Diabete, ita videlicet, ut unus pes in punctum \mathbb{R} , & alter in punctum \mathbb{R} cadat. Tuncque inter \square , & \square . lineam transversalem, quæ lineam A 16. exæquet invenio: & inter Cub. Cub. lineam transversalem, quæ exæquet lineam A 64. Dico igitur Radicis 4. Quadratum esse 16. Cubumque 64.

PROBLEMA LXX.

Dati Numeri Quadratam Radicem eruere.

¶ Num. CVIII.

Sume Circino ab A ad numerum datum distantiam; laxa Diabete, ut tanta inter \square , & \square intersit: & habebis Radicem inter \mathbb{R} , & \mathbb{R} .

Pono exemplum. Datur numerus 9. & jubetur, ut ejus Quadratam Radicem deternim. Alterum pedem Circini pono in A, & alterum in 9. postea eadem permanente aperturâ, alterum pono in \square , & alterum in \square : & tunc transversâ, quæ erit inter \mathbb{R} , & \mathbb{R} , erit æqualis lineæ A 3.

PROBLEMA LXXI.

Dati Numeri Cubicam Radicem extrahere.

¶ Num. CIX.

Pono alterum Circini pedem in A, alterum in puncto, quod numero dato respondet, tunc hujus Cubi Radix erit transversâ lineâ inter \mathbb{R} , & \mathbb{R} . & hujus Radicis Quadratum erit transversâ inter \square , & \square .

Exemplo Regulam dilucidemus. Sit numerus Cubicus 64. quæ erit ejus Radix. Pono communis Circini alterum pedem in A, & alterum in 64. & eadem aperturâ manente, pono alterum pedem in puncto Cub. & alterum in puncto Cub. Et tunc inter \mathbb{R} , & \mathbb{R} , erit lineâ, quæ ab A ad 8. perveniat. Radix igitur Cubica numeri 64. est 8.

Vtôr parvis numeris, quia Diabetes nu-
H h h me-

merum 100. non excedit; si tu longiorem elimes, te iuvabis, ut per majores numeros convertas expedias.

Respectu Quadrati □. Radix est 10. & respectu Quadrati ■ Radix Quadrata est 10: quam ob rem, si inter ■ & ■ numerus Quadratus ponatur, ejus Radix dabitur inter 10 & 10.

NOTA I.

Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec non omnium simul Numerorum Radices, & Cubos determinare.

¶ Num. CX.

Precedentia Problemata (videlicet, LXII. LXIII. LXIV. LXV. nec non LXIX. LXX. & LXXI.) de Quadrato, & Cubo, & eorum Radicibus disputaverunt, rem adhuc promovemus, ad unicamque reducimus millenas, quæ fieri possent Operationes. Sic procede.

Sume Circino lineam A 10. & postea Diabeterem aperi, quousque tanta sit transversalis inter 100. & 100. Et habebis simul in transversalibus lineis omnium Quadratorum Radices, & in Diabeta brachiis eandem omnium Radicum Quadrata reperies.

Quam ob rem, si detur Radix Quadratam superficiem; & si hæc detur, Radicem poteris facili negotio designare. Si de Cubicâ agatur, sic procede.

Sume Circino lineam A 10. & postea Diabeterem aperi, quousque tanta sit transversalis

inter 1000. & 1000. & habebis simul in transversalibus lineis omnium Cuborum Radices, & in Diabeta brachiis eandem omnium Radicum Cubos consequeris.

Quam ob rem, si detur Radix Cubum; & si detur Cubus, Radicem statim reperies.

A præcedentibus differt hæc Operatio, quia aliâ unâ datâ Radice, ejus Quadratum quærebatur, aut Cubus: & dato uno Quadrato, vel Cubo Radix illius postulabatur; at nunc in alterâ Diabete aperturâ omnes simul Radices, & omnia Quadrata: & in alterâ omnes simul Radices, & omnes Cubi exhibentur.

NOTA II.

An debeat Diabete in Quadrantem converti?

¶ Num. CXI.

EX suo Proportionis Circino Quadrantem format Galilæus, docetque modum observandi altitudines, & locorum distantias, de quo plurimi ante eum scripserunt, & etiamnum plurimi scribunt: sed, quia per illum qualemcumque Quadrantem ad debitam præcisionem perveniri non potest, delineabo Articulo sequenti Diabeterem, qui adhibita debita correctione, & cautelâ nullo modo ab optatâ præcisione deficiat. Et tamen ipso possim Terrestria omnia, quæ sub visum cadunt, intervalla metiri, illum, nihilominus Astronomicum dixerò, quoniam præcipuus ejus usus erit in Stellarum observandâ distantia.

ARTICVLVS XI.

De Diabete Optico, seu Astronomico.

¶ Num. CXII.



Circino mensurat Sydera Minerva pinguis, circino etiam subtilis; omnia enim suos gradus perfectionis habent. Circino quidem communi, & parvo Cælum aggressus est Tycho Braheus sub annum M.D.LXIII. cum ætatis sextum-

decimum ageret, & cogeretur importunitate Pædagogi carere omni Instrumento, nec aliter vacare posset Cælo, quàm claviculo. Ipse in libello, in quo tradit Mechanica, sub finem, ubi agit de his, quæ in Astronomiâ Dei dono exantlaverat, & de his, quæ præstare volebat, inter alia lectu digna, sic ait: *Cum instrumenta nulla in promptu haberem, invidente ea mihi Pædagogo, Circino quodam majusculo rem ab initio quantum fieri potuit, ex-*
que-

quebar, applicatâ videlicet iuncturâ ejus oculo, & utroque pede in Planetam observandum, & Stellam aliquam fixam vicinam directo: aut etiam sic capiendâ binorum Planetarum inter se distantias: & pro magnitudinē circuli gradus interdu rimabar, licet antem hæc observandi ratio non satis exacta foret, tamen hinc eò perductus sum, ut utriusque calculi (Alphonfini, & Copernicani) errores intolerabiles manifestissimè deprehenderim: quod, & conjunctio illa magna anni M.D.LXIII in motu jovis, & Saturni satis superque prodidit, siquidem ea Alphonfi numeros integro mense fefellerit, Copernici aliquot diebus, licet pauculis, nam ejus Resistitio in hisce duobus Planetis non usque adeo à Cœlestis normâ digreditur, præsertim quoad Saturnum, quem nunquam ultra dimidium gradum, vel ad summum besse unius Copernici in celo eludere calculum animadverti; Jupiter interdum aliquantò majorem suggerit differentiam. Ecce juvenis ingeniosissimus solo Circino Cœlum aggressus non de uno gradu solum, sed de besse, aut etiam semisse unius potuit judicare.

Lamin. 35. Figur. 3.

Crevit ætas, & cœlestis ambitio, & cum illis etiam Circinus crevit; quoniam sui juris factus quemdam dolari jussit, qui inter ejus instrumenta habet locum XVII. & inscribitur, Aliud instrumentum simile priori pro distantias, de quo in explicatione sic loquitur. Pararam verò jam antea, cum in adolescentiâ Augusta Vindelicorum in superiore Germaniâ aliquandiu morarer, simile quoddam Instrumentum, ex lignea tamen materiâ solummodò constans, & fulcro destitutum, cum levitate suâ aliâ utcumque tractabile effes. Id verò discedens Amplissima ejus Reipublica Consuli Paulo Hainzelio, optima memoriæ, horum studiorum amanti summo dono reliquit. Cumque reverso mihi in Patriam nova illa, & supra modum admiranda Stella solitius mox illuxisset pro ejus distantias à vicinis Cassiopeia Stellis subtiliter demonstrandis aliud ejusmodi mihi fieri curavi: cuius hic Ideam habes. Hoc ipsum Instrumentum volebam uberius describere, sed, quia cœlum eloquentius est calamo, nullo meliùs modo illud describere potui, quàm ejusdem picturam proponendo.

Diabetes hic Tychoi fuit ex ligno apprimè sicco, arboris juglandum: regulæ AQ, & AR quatuor cubitis longæ, tribus digitis la-

tæ, duobus crassæ. Arcus 30. graduum erat; metallicus ne contraheretur, non maior ne pondere gravaret. Pinnacidia Q, & R etiam erant ex æte. Arcus VX non erat omninò superfluous, angulum enim tenaciùs, & securiùs firmabat: & coele, seu vitis ST, addita fuit, ut paulatim posset aperiri, vel claudi.

Tria sunt, propter quæ hoc Instrumentum condemnamus. Primum est ipsamet Regularum materia; nam quæcumque ligna etiam quærnea, & sicca, pòdere & æquantur, & curvantur, & plùs, quò sunt longiora; & curvatura, vel minima videtur excessura scrupulos binos, vel ternos. Secundum est pondus, non enim tantum Instrumentum nudis manibus potest tractari, maxime cùm oculus quietissimè debeat esse apud A, quod ab uno homine etiam fortissimo præstari non potest. Tertium, & hic attentè volo legi, est ipsamet eccentricitas oculi, gradus enim Arcus respiciunt centrum A, cùm tamen oculus sit eccentricus in B; quam ob rem angulus QAR datus ab Instrumento, semper erit major angulo QBR observato ab oculo.

His tribus morbis mederi voluit Tycho, & quia ejus medicina alterâ medicinâ indiget, volo rem totam explicare. Vt primo occurreret, ineonvenienti, aliud fieri curavi, cuius regulæ essent ex solido metallo, quod loco sexto-decimo ponit, & exponit. Sed quis Tychoi concessurus est metallicas lineas, nec vibrati, nec flecti? Standum experientia est, & dicendum regulas etiam chalybeas pondere suo curvari. Sed demus metallum novum à Tychoe esse inventum, quod adamanti simile flecti non possit; aut, si placet, æs ab eo nova methodo præparatum fingamus, adhuc hoc instrumentum morbo laboraret secundo, & multò adhuc periculosiùs, quoniam ligno metallum multò est gravius; & si quærnea tanta erat gravitas, ut tractari non posset, metallicum effiet intractabilius. Sanè, ut huic secundo morbo medicaretur Tycho, duo præstitit; nam, & regulas breviores reddidit, (in ligneo erant quaternis longæ cubitis, & in chalybeo ternis) & fulcrum addidit, quo firmarentur, ne manibus deberet sustentari. Fulcri singulas partes figura exhibet, & Tycho verborum ubertate describit, & ego ubi video hoc ipsum Instrumentum fulcro bene firmari, secundo incōveniēti adhibitum remedium concedo. Ad tertium ve-

H h h 2 nio.

nlo. Quo tollemus modo oculi parallaxin? Dices differentiam inter angulum QAR, & QBR insensibilem esse. At hoc non dixit Tycho, si id locus est in cognoscenda, quam non potest vitare: quoniam, si Regulæ AQ, & AR sint 50. digitorum, cum axis digito, & medio distet à limbo Regularum, & adhuc per alium digitum, & medium centrum oculi, herit oculi eccentricitas 3. quæ in Organo digir. 100. ad grad. 1.0'. 22". perveniet, quod sic demonstrō.

Lamin. 35. Figur. 3.

Sit in præsentī Figurā Diabētes Astronomicus BIC. Eccentricitas oculi sit IO. Radii visuales OB, & OC. Adeoque angulus BOC erit minor, quàm BIC. Ponamus ergo expeditionis computus grat. à angulum AIB esse grad. 17. 27'. 27". Ergo, si IB sit Sinus totus 100 = 000. tunc BA erit 30 = 000. & AI 95 = 393. Ergo, si AB jubeatur esse 10 = 000. Sinus totus, tunc AI erit 31 = 798. Tangens ejusdem arcus. Sumpsimus trientem Sinuum, ergo sumamus similiter trientem Eccentricitatis, nempe 1. digitum. At 31 = 798. Tangens AO est grad. 73. 2'. 44". Adeoque angulus AOB grad. 16. 57'. 16".

Angulus AIB grad.	17	27	27	11
Angulus AOB	16	57	16	
Differentia OAI	30	17		
Et duplum	1	0	22	

Igitur, si duæ Stellæ haberent in Diabete BIC distantiam grad. 34. 54'. 54". in oculo, & in Cælo distarent per grad. 33. 54'. 32". tantummodò.

Quis ergo in Instrumento, vel rusticano tantum errorem toleret? Quis tantum tolleret? Hunc Tycho tollere non potest, tolerare non vult, & ideo sibi composuit specialem parallaxium tabellam, ex qua erueret, quantum deberet in observatione iniquitatem subtrahere. Eundem audi. In expositione septimi-decimi Instrumenti sic inquit. *Quoniam centrum visus* (quis dixit Tycho non visionem fieri in centro oculi? Fortè ideo, non, centrum oculi, sed centrum visus dicit, quod visionem extra centrum oculi fiat.) *Centro Instrumenti, respectu cujus divisiones procedunt, applicari non potest, prohibente solidà parte, quæ est ab A in B, idcirco necessarium est, distantias oculo extrinsecè consuetas dimensionas, & in arcu numeratas, insio majores esse, quæ ipsi Cælo competunt. Quare, ut huic in-*

commodi, si subveniretur, Tabellam quamdam conf. uixeram, eandemque ab altera Instrumenti parte demonstravi, ut semper in promptu esset, quæ parallaxes Instrumenti suppeditaret, quantum nimirum juxta singulas observationis facta gradus subtrahendum esset, ut verò, & ipsi Cælo consue præveniret interapede, atque profus eadem, quæ ex centro Instrumenti prodiret, si centrum visus eidem uniretur. Quæ verò ratione hac Tabella juxta triangularem planorum inductionem concinnata sit, demonstratur à nobis in Progymnasmatibus Institutionis Astronomicæ, volumine nostro primo pag. 342. in capite ejusdem quarto, quod aliàs à pag. 335. usque ad 343. Inculentiam hujus Instrumenti descriptionem exhibet. Ad quod Lectorem de hoc plura cognoscendi capidam remitto. Invenies etiam ibidem paulò post distantias Nove Stellæ à vicinioribus Cassiopæ, ac quibusdam aliis, tum quoque fixarum inter se exactissimè eodem Instrumento mensuratas atque in usum deducas. (Exactissimè, & hoc Instrumento non scit Astra metiri, qui non ridet.) Nullam enim aliud huic officio accommodum [nota hoc bene] tunc ad manus habebam, ut potè nuper è peregrinatione Germanicâ domum reversus, & Pyrenæicis potius exercitiis quàm Astronomicis tunc occupatus. Lucè verò hoc Instrumentum adeò excellens sit atque ea, quæ postmodum successeris aliquot annis excogitavi, & magno labore atque sumptu confecti feci, ideoque postea à me antiquariam; tamen illud quaecumque sit, eam, & usui non incommodum existat, hic unâ cum cæteris delincaudum, exponendumque duxi, quo & eorum rationem haberem, quibus operosa illa, & famptuosa adeò instrumenta consuevendi non suppeditas facultas. Illi atque hoc contenti rectius, & præcisius, quàm ante hac per Radium Astronomicum factum est, Stellarum scrutabuntur interapedinem; modò parallaxim, de qua dixi, ritè, & expediri præcaveant. Et quidem, si semel noscatur eccentricitas, corrigi parallaxis, & etiam præcaveri poterit. Corrigi quidem formatâ æquationum Tabellâ, juxta regulas à Tycho traditas. At, quo illa modo poterit, præcaveri? Possè dixit Tycho, modum non dixit, imò nec habuit; non enim omittere illum poterat, sine quo est inutile hoc Instrumentum; quod aliis universis æquat. In expositione sexti-decimi hæc habet. Arcus QR distantiam quasitam ostendit, nisi,

nisi, quod parallaxis Instrumenti proveniens, hinc subtrahenda sit: quamvis aliud quoddam medium posita invenerim, ut parallelus fiat collineatio, non minus, quàm in cæteris dioptris, & pinnacidiis; sicque parallaxes subtrahere non erit opus. Verùm, quia hæc Dioptrarum ratio hæc non est representata, alibi eam explicare decrevimus. Sed, ubi obsecro?

Examino omnes Dioptras Tychonis, lego singulas Instrumentorum dilucidationes, & quâ ille viâ stando suis inventis hanc possit præcavere parallaxin, non video. Sed, quia Tychonici posse præcaveri etiamnum dicunt, de Tabellâ parallaxium agamus.

Porrò, ut diversitas aspectuum reducat ad numeros, debet exactè esse nota eccentricitas AB. Et quis obsecro, eam meretur exactè? Scio, quantum centrum distat ab Instrumenti margine; at nescio, quantum à margine ipse oculus, non enim illam tangit; & nescio etiam, quantum à superficie oculi distet pars illa, in quâ fit visio, frustra ergo ad Tabulam parallaxium recurritur, quædiu eccentricitas ipsa ignoratur. At demus eccentricitatem suæ visionis fuisse notam Tychoni, an idem ejus Instrumentum esset reliquis usui? Minimè: varii enim sunt hominum oculi; maiores, minores, profundiores, ac propterea iam magis, & iam minus à margine Instrumenti distantes. Fortè sufficit in ruâ sententiâ hoc Instrumentum uni, & soli scrivisse Tychoni. Sed neque hoc dici potest. Quoniam, si hodie sciret suæ visionis eccentricitatem Tycho (puta, si illam Deus revelasset, non enim percipio, quo illa humanitûs possit cognosci) illam ipsam ignoraret cras; quia, & oculi ipsi ætate crescunt, vitæ laboribus contrahuntur, & retrahuntur; & pupilla ipsa spatio unius horæ multis modis minuitur, & dilatatur.

Infer. Sunt igitur omnia, quæ de Stellâ Cassiopeiæ Tycho dixit, scripsitque intra gradum incerta. Negabo consequentiam primò, quoniam tamen Instrumentum cum, duas Stellas distantes 30-gr. metitur, i-gr. distet à Cœlo, non tantum distare poterit parallaxis æstimata à verâ: fortè enim eccentricitas, quam posuimus esse 3. digitorum, etnâ quartâ digiti parte est maior minor-ve, & tunc error maximus in Tabellæ constructione commissus esset partis duodecimæ, quæ tantum ad 5'. veniret, & minueretur sem-

per, quò essent minores Stellarum distantie.

Sed instas. Ergo saltem Sydera apud Cassiopeiæ Tychonicam dubie sunt, & non-nisi intra unciam gradûs cœlo correspondentia. Concederem consequentiam omnino, si non fecisset Organa nobiliora Tycho, quibus summo ingenio inventis, & elaboratis observaret Stellarum distantias. Quam ob rem, Tychoni summam injuriam facit, qui hunc Astronomicum Circinum illis in præcisione exæquat. Puto Tychonem non paucis annis postea suo Sextante loca eorundem Syderum recognovissè, & tunc primum priores errores percepisse, & parallaxeon Tabellam, conformasse, unde Novæ Stellæ prius habitas observationes accuratè corrigeret.

Injunctæ Diabeta Reformationes.

¶ Num. CXIII.

Sextante Astronomico sume duas Stellas 29. aut 30. graduum distantes, & cognitâ verâ intercapedine, vide quantò majorem, hic Diaberes exhibeat, & inde infer illius distantie parallaxin, & reliquos iuxta triangularia præcepta reduc ad Tabulam. Cognitâ parallaxi etiam mechanice potest cognosci eccentricitas; nam, si à puncto B ducatur linea BO, ita, ut angulus LBO, sit semiparallaxis, tunc LO, erit Eccentricitas visûs. Ar hoc est non habere Instrumentum fidele, sed fideles correctionum Tabulas. Quo ergo modo, antiquato hoc Instrumento, quod fecit Tycho, poterimus alium Diabet in Astronomicum, qui non indigeat Tabulâ, conformare?

Lamin. 35. Figur. 4.

Perillustris Dominus Pironius, Cæsareus Mathematicus errori Tychonico obviam ivit felicissimè, & ingeniosissimè: quoniam primò mobile illud Instrumentum, quale num. 17. Tycho describit, rejecit; suum firmavit, ut Tycho sextum-decimum, & duas dioptras addidit, ut videre est in Lamin. 35. Fig. 4. Hoc enim instrumentum in omnibus convenit cum decimo-sexto Tychonis, si duas dioptras excipias, quibus munitur, & Tychonicum, caret. Porrò obfirmato instrumento, & positâ quatuor dioptris observatio duplici visione perficitur (fortè non possumus nisi duplici visione in duas Stellas distantes collineare) & quia parva est distantia utraque idu oculi habet.

habetur. Hac viâ omni periculo, & errori obviam itur, quoniam radii decusantur in A; primò enim per lineam M Q observatur alterum Sydus; & statim per lineam L R alterum, & semper est radiorum visualium, & regularum unum, & idem centrum.

Lamin. 35. Figur. 3.

Aliâ viâ olim Lovanii errori Tychonico medelam tuli, quod ipsum in meâ Mathesi audaci exposui, & ad lineas accuratè reduxi. Modum repeto. Fiar dioptra, qualis est X, & ipsa ponatur in I. centro Instrumenti, ita, ut torqueri, & circumduci possit. Tunc igitur, si per minutissimum dioptræ foramen duas Stellas percipias, radii decusabuntur in I, nec majori erunt parallaxi obnoxii, quàm fuerit magnitudo foraminis, quod, si medii minuti sit, poterit per analogiam corrigi; & si minus, nullâ correctione indigebit.

Lamin. 35. Figur. 5.

Potest etiam hoc servire Instrumentum, pro altitudinibus capiendis, & hoc citra aliquem erroris periculum; quem enim distantias observaturi incurrebant, qui explorant altitudines, timere, nec debent, nec possunt. Illud num. XVIII. ponit, & exponit Braheus, & nimis fusè, ut existimo: omnia enim, quæ dicit, merâ figuræ positione explicantur. At, quia est animus ingenium Viri commendare, & Atlanti Herculeam nonnunquam opem ferre, addam aliquid, quod Herculi Dano non patuit, ait enim in hujus instrumenti expositione. *Instrumentum hoc ipsum, præsertim, si sextantem circuli capiat ejus circumferentia, altitudinibus quoque Syderum rimandis non est inconveniens; modò disponatur, prout hæc appposita figuratio ostendit: quâ ego etiam ratione tunc temporis cum nova illa Stella anno LXXII. & sequenti conspiceretur ejus altitudinem minimam, cum in Meridiano infra Po-*

lum esset, servatus sum. Hucusque bene: sed progreditur. *Maximam enim, quando vertici appropinquabat, demetiri eodem non licuit.* Sed cur? *Siquidem in nostro Horizonte admiranda ea Stella, cum supra polum in Meridiano esset, non longè à Zenith distat: ideoque intra sextantem Circuli partem ejus altitudo comprehendere nequibat; quemadmodum supradicto libro, & eodem indicato capite hæc, & similia videre licet.*

Lamin. 35. Figur. 6.

Et quidem etiam Novæ Stellæ summas altitudines posset metiri Tycho, si solum modò Diabetem ita erigeret, ut perpendicularum, quod ex A deciderit, non caderet in D, sed in C, tunc enim linea AC esset perpendicularis horizonti, & ab A ad B numerare posset sexaginta gradus.

NOTA.

Adbuc facilius idem Instrumentum conformatur.

Num. CXIV. Lamin. 35. Figur. 7.

Concinnetur Triangulum rectangulum, ABC, & centro C adjungatur Regula DC. Imminent bina perpendiculara. AB, ut Instrumentum in debitis lineis consistat, & F pendens à puncto E, ita, ut EC sit sinus totus, & exactè æqualis radio B C partium 100,000. Igitur elevatâ Regulâ CD, ut Syderis altitudinem scias, considera perpendicularum EF, & linea G C in Sinuum Tabulâ dabit angulum CEG, cujus complementum ad quadrantem est angulus ECG, quem inquirimus. Sed, & poterit recursus ad Tabulam Sinuum vitari, si linea B C secundum longitudinem Sinuum dividatur, ut Artic. 14. Probl. 88. exponetur.



ARTICVLVS XII.

De Diabete Musico, seu Enharmonico.

¶ Num. CXV.



Ostquam multis, & variis modis per diversos Diabetas, omnes Fundamentales Cōtroverfias resolvimus, quæ ab Arithmeticiis, & Geometricis tractare solent, ut accinamus gloriam

Deo, qui Nos hucusque suâ clementiâ perduxit, egemus Musicâ, & idcō hunc præcedentibus Diabete addimus.

Porrò de Discretâ Quantitate Arithmetica judicat, de Continuâ Geometriâ: & quia Musicæ Objectum utramque Quantitatem concernit, utrique Scientiæ meritiò subalternatur. Chordæ sunt res continuæ, at earumdem longitudo numeris determinatur; & hæc ipsa determinatio per Logarithmos ad summam facilitatem reducitur: ideoque post Arithmeticarum, Geometricarum, & Logarithmicarum Quæstionum decisionem, placuit per specialem Diabete expedire Musicas difficultates.

PROBLEMA LXXII.

Octavam dividere: nec-non Proportiones, & Longitudines Fidarum determinare.

¶ Num. CXVI.

Musica, est Ars canendi, & ab aliquibus dicitur *Musathena*. Illam Deus sicut omnes alias Scientias Hominem docuit: quia Adamus omnium Artium habuit Scientiam infusam. Et illâ præ aliis Facultatibus Deus hominem condecoravit, quia Harmonia est ordo, & tendit ad unitatem. Deus autem est Author, & Fautor omnis ordinis, summæque unitas, ut ait Alstedius libr. 20. *Encyclop. cap. 3. regul. 1. pag. 617. a.* Porro Musica Moralem perfectionem suam habet à fine, quod idem Author *ibid. regul. 3.* his verbis persuadere conatur. *Perfectionem, inquit, non solum à materiâ, & formâ pendere, sed etiam à fine.*

supra in Logicis, & Metaphysicis planum fecimus. In Musica ceriè, hoc est manifestissimum. Nisi enim illa referatur ad gloriam Dei, & hominis piam recreationem, non-nisi aquivoce dici potest Musica. Hinc liquet, ineptos illos homines, qui abutuntur Musicâ vocali, & instrumentali ad fovendum voluptates hujus mundi, dum plusquam Efcenninas cantiones decantant, illos inquam nihil minns esse, quam Musicos. Etsi enim forma cantilena ibi occurrat: finis tamen, qui perficit instrumentum, ibi non cernitur. Est igitur ibi perfectio prima, sed ultima non item, quæ necessariò in instrumento requiritur, utpotè, cujus vis posita est in usu. At hæc omnia, utut piè, & doctè sint dicta, Reale Systema non respiciunt, sed Morale concernunt: omnia enim, quæ de Fine dicuntur, non sunt Musicæ propria, sed omni Arti communia: illarum, equm notitiæ à Deo proveniunt, & ad ipsius majorem gloriam, & non aliter, ab hominibus exerceri deberent.

Musicam, ut dicebamus esse quamdam Mathematicam Scientiam, & subalternari Arithmeticæ, *cap. 1. regul. 1.* idem Author restatur: at non excludit Geometriam: quia Objectum Musicæ est numerus sonorus, omnis autem sonus est quantus: est enim longus, latus, & crassus numerabiliter, ut *cap. 4. pag. 618. a. Regul. 1. 2. 3. & 4. demonstrat.* Præcipua intervalla sunt hæc.

¶ H Δ I A F A C O N	Octava	2. ad 1.
¶ H Δ I A P E N T E	Quinta	3. ad 2.
¶ H Δ I A T E C C A P O N	Quarta	4. ad 3.
T O N O C M E G A C	Tonus major	9. ad 8.
T O N O C M I K P O C	Tonus minor	10. ad 9.
¶ H M I T O N I O N M E T.	Semit. major	16. ad 15.
¶ H M I T O N I O N M I K.	Semit. minor	25. ad 24.

Ex his intervallis etia priora invariabilia sunt, & idcō vocantur Perfecta; qui enim Quartam volunt esse imperfectam, in lectione Veterum adlucinantur: nam discuntur hoc

hoc modo. [Debemus posteri antiquas, & jam per multa sæcula præscriptas retinere sententias, quas nostri Majores tradiderunt. At illi Quartam imperfectam esse consonantiam nos docent. Ergo assentiri nos, & idem affirmare tenemur.] At Quartam Veteres, non solum esse imperfectam, sed esse dissonantiam statuerunt: quod tamen nostræ doctrinæ non præjudicat: ipsi enim, etiam Tri-

tonum, qui auribus est amarissimus, appellaverunt *Diatesaren* (hoc est, *Quartam*) & de Trirono sunt intelligenda, quæ contra Quartam solent ex Veterum libris adduci.

Ex his componuntur alia Intervalla, & tot habent combinationes, ut non habeamus congrua nomina, ut singula distinctè nuncupemus. Octavæ Divisio hæc est.

C	D	E	F	G	A	b	c	f	e	M
C-VT	D-RE	E-MI	F-FA	G-SOL	A-LA	b-BA	c-BI	c-VI		...
120=000.	106=666.	94=814.	90=000.	80=000.	71=111.	67=500.	63=209.	60=000.	<i>Hæc est Chorda divisa, quâ Dia- tonicam vocant, quod procedat ΔΙΑ ΤΕΝΟΥC. Eâ Antiqui sum- mopere delecta- bantur, quos plu- rimi Recentiores sequuntur.</i>	
										00=000.

Placuit sic Octavam dividere, Antiquis, & junioribus multis subscribens; nam Toni minores reprobantur à multis, & majores à nullo. Interim, ut ingeniosus Lector, habeat utriusque Opinioni notitiam Tabellam sequentem adjungo.

M V S I C A		M V S I C A	
Diatonica.		Syntonica.	
VI	▷ Semitonium.	Semitonium.	
BI	▷ Tonus major.	Tonus major.	
LA	▷ Tonus major.	Tonus minor.	
SOL	▷ Tonus major.	Tonus major.	
FA	▷ Semitonium.	Semitonium.	
MI	▷ Tonus major.	Tonus minor.	
RE	▷ Tonus major.	Tonus major.	
VT	▷ Tonus major.	Tonus major.	

Notæ. [VT, FA, SOL, ut] sunt immobiles: & ab utraq; ipsæ Musicæ in eisdem locis collocantur.

In Diatonicâ Musicâ, quia VT, MI; nec-non FA, BI, binos Tonos majores occupant, Semitonia minora MI, FA, & BI, ut. (ut Quartæ VT, FA, & SOL, ut compleantur) relinquuntur.

In Syntonicâ verò, quia VT, MI, nec-non FA, BI, unum Tonum minorem, & unum majorem includunt, plus reliquitur pro Semi-

tonio, & idè FA, MI, & BI, ut, in ipsâ Semitonia majora vocantur, (VT, RE, non potest esse Tonus minor, quia aliàs RE, SOL, non esset Quarta.)

NOTA I. De Cantu Gregoriano.

¶ Num. CXVII.

SIC vocatur, qui *Firmus* aliàs dicitur, & sine causâ multis difficultatibus implicatur. In eo pleræque Chordæ tria nomina habere jubentur, in quorum usu ætas juvenum teritur, quæ posset aliis noitiis magis utilis, & minus difficilibus ambui. Considera notas sequentes.

Hæc Cantûs in Durum, & Mollem divisio; & hæc raris vocum varietas, & mutationum necessitas; & nonnulla alia, quæ morantur Discipulos, & Artem difficilem reddunt; ex errore manifesto exoritur, quem Guido Bonatus in initio commisit.

Tolle ab Arithmeticâ noiam 9. & experientis millenas in supputationibus difficultates; nam multa debetis inverttere, ut aliæ ita procedant, ut locum deficientis suppleant.

Octava septem gradus habet, & septem indiger vocibus, ut illos denominet, discernat, & distinguat. Tantummodò sex adsumpsit

Enharmonica intervalla mensurans. 1209

S C A L A M V S I C Æ G R E G O R I A N Æ.

cc	Cefolfaut		FA		SOL
b	Befabemi		MI		FA.6
a	Alamire		LA RE		LA MI
g	Gefolreut		SOL VT		SOL RE
f	Fefaut		FA		FA VT
e	Elami		LA MI		MI
d	Delafolre		SOL RE		LA RE
c	Cefolfaut		FA VT		SOL VT
b	Befabemi		MI		FA.6
a	Alamire	LA RE		LA MI	
g	Gefolreut	SOL VT		SOL RE	
f	Fefaut	FA		FA VT	
e	Elami	LA MI		MI	
d	Delafolre	SOL RE		LA RE	
c	Cefolfaut	FA VT		SOL VT	
B	Befabemi	MI		FA.6	
A	Alamire	LA RE	LA MI		
G	Gefolreut	SOL VT	SOL RE		Cantus Mollis
F	Fefaut	FA	FA VT		Scala.
E	Elami	MI	MI		
D	Delafolre	RE	RE		
C	Cefolfaut	VT	VT		

pfit Guido : ergo nemini videbitur mirum, si multa debuerint commisceri, & confundi, ut illius Notæ ab aliis suppleretur defectus.


NOTA II. De Verâ Musicâ.

Num. CXVIII.

Musica est pulcherrima, brevissima, & facillima Scientia, si debito modo tradatur. Et sanè, si res bene consideretur, ut aliquis perfectè sciat Methodum, Canones sequentes sufficiunt.



I. Chordæ, aut voces sunt septem, & singulæ non-nisi unicum nomen habent : sunt enim earum nomina, *Vt, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si*.

II. Sunt inæquales harum-vocum, seu graduum distantie; nam *Vt* est tonus: *Re* *Mi*, tonus: *Mi* *Fa*, semitonus: *Fa* *Sol*, tonus: *Sol* *La*, tonus: *La* *Si*, semitonus: *Si* *Vt*, semitonus.

III. Claves sunt tres, & notatur his signis
 primaque, seu infima vocatur *Fa*; secunda, seu media, *Vt*; tertia verò, seu supremâ, *Sol*.

VI. Quando ex *Fa* ad *Si*, aut per saltum,

aut gradatim ascenditur, aut contrâ descenditur, ut non audiatr Tritonus, *Bt*unc accidentaliter vocatur *Ba*.

V. Cantus Durus, & Mollis, non sono, sed scripturâ differunt: nam, si in Melodiâ, quam molliter jubêris concinnere, loco  ponas , poteris eandem durè modulari, nec ullam auri differentiam inveniet.

IV. Scala Cantûs [quicquid unicuique sit, non debet *Durus*, nec *Mollis*, nec *Naturalis* appellari, sed *Cantus*] est simplicissima, & facillima; illam subscribo:

Vt, ut; Re, re; Mi, mi; Fa, fa; Sol, sol; La, la; Ba, ba; Si, si; & ut, ut; re, re; &c. sunt semper octavæ.

Præter hæc pauca, quæ in hac Notâ II. edisseruntur, nulla alia necessaria sunt, ut ad Praxim Philomusus accedat: at hæc requirit, ut habeat securissimam aurem; vocem sonoram, quæ ab Hispanis *entonada* vocatur; Magistrumque idoneum; ne alienos errores addiscat.

Hæc edisserui breviter; qui uberiores de hac Scientiâ Speculationes, aut etiam Differ-

rationes desideret, legat speciale Syntagma, quod tertio Tomo evulgo; in quo multa supra expectationem Vulgi inveniet.

cc	ut	>	Semitonus.
b	bi	>	Tonus.
a	la	>	Tonus.
g	sol	>	Tonus.
f	fa	>	Tonus.
e	mi	>	Semitonus.
d	re	>	Tonus.
c	ut	>	Tonus.
b	bi	>	Semiton.
a	la	>	Tonus.
g	sol	>	Tonus.
f	fa	>	Tonus.
e	mi	>	Semitonus.
d	re	>	Tonus.
c	ut	>	Semitonus.
B	Bi	>	Tonus.
A	La	>	Tonus.
G	Sol	>	Tonus.
F	Fa	>	Tonus.
E	Mi	>	Semitonus.
D	Re	>	Tonus.
C	Vt	>	Tonus.

PROBLEMA LXXXIII.

Musicum Diabete[m] delineare.

¶ Num. CXIX.

L Amina XXXI in Diabete anteriori facie duas lineas habet, *A. n^o 1*, & *A. n^o 2*, quas

sic in opportuna intervalla distribuo. Totam lineam, quanta sit, in 120 = 000. modulus æquales divido. Et in linearum extremis, hoc est, in punctis 120 = 000^{us} pono *Vt*, *Vt*: in punctis verò 100 = 666^{us} scribo *Re*, *Re*. In punctis autem 94 = 814^{us} sculpo *Mi*, *Mi*, &c. Et sic ad Octavæ finem suis punctis nomina Notarum singularum impono, & habeo Instrumentum paratum.

PROBLEMA LXXXIV.

Vsum Diabeta ostendere.

¶ Num. CXX.

Si detur unica chorda, & in eâ velis omnes consonantias notare, totam ejus longitudinem MC. coopra punctis C, C, ita, ut illam hæc linea C, C, transversalis exæquet. Tunc C, C, dabit longitudinem Chordæ VT: (D, D), longitudinem Chordæ RE) E, E, longitudinem Chordæ MI (F, F), longitudinem Chordæ FA:) G, G, longitudinem Chordæ SOL (A, A, longitudinem Chordæ LA) B, B, longitudinem Chordæ BL. (Et C, C, longitudinem Chordæ Vt.)

Hæc doctrina servit, ut in Citharis (& aliis Instrumentis similibus) in quibus singulæ Chordæ habent plures voces, loca translorum scias (Hispanice, *el lugar de los trates*) & in Arpis, & Clavicymbalis, in quibus singulæ Chordæ habent unicam vocem, cognoscas longitudinem alterius cujuscumque Chordæ, æquæ subtilis, & æquæ tensæ.

ARTICVLVS XIII.

De Diabete Architectonico Militari.

¶ Num. CXXI.



Vnc sub initium volebam non proponere, ob rationes Articuli. adlegatas: interim, ut nihil in hoc Syntagmate possit desiderari, sumo calamum, & breviter illum describo. Breviter, inquam, quia de hoc argumento fusè in nostrâ Architecturâ scripsi, in quâ Ingeniarii

omnia, quæ necessaria, aut utilia, reperient. Sumam Proportiones, & Numeros, non ab Hispanis, Gallis, aut Batavis Ingeniariis, sed Ferdinando III. Imperatore, quem etiam post fata veneror, & suspicio; cui summam dignationem, amorem, & honorem debebam, dum viveret; qui apud Deum (sic opto, & spero) me diligere, & protegere pergit. Fuit Princeps suavissimus, & humanissimus; quatuor linguas (Latinam, Germanicam, Hispanicam, & Italicam) perfectè sciebat: Bohemicam, &

Hun-

Architecturam Militarem expediens. 1211

Hungaricam intelligebat, & respondebat in audientis publicis congruè, cum admiratione univertorum. Audiverat Philosophiam, puer, & multum in illâ profecit: & lauru coronatus Iuri Civili studuit, ut novum edere- ret, in quo tanta Opinionum varietas decla- rationibus congruis eliminaretur: & in hoc la- bore industriâ, & studio utebatur Iuristarum illustrium, qui in pietate, & doctrinâ emine- bant. Componebat felicissima carmina: Lari- na non prodierunt, at Italica sub nomine Aca- demici fuerunt impressa, & Rhythmicam no- stram honorant. De Architecturâ Militari Adversaria ingeniosè scripsit, quæ contraxit, & edidit Sigefridus Hersch, qui ipsi servie- bat à cubiculo (Hispan. *Ayuda de Camara.*) Conseruo ob Optimi Imperatoris memoriam aliquot folia, quæ Pragæ apud Montemfer- ratum (cujus Monasteria meo regimini, & curæ commiserat) in nostrâ Abbatiali aulâ propriâ manu delineavit, dum de modo mu- niendi Gomorram mecum multis horis dis- fereret. Putabat Architecturam Militarem, æquè, ac Histiodromicam ita debere tradi, ut à Mathesim ignorantibus, quales plerumq; sunt Ingeniarii, & Naucleri, possint intelligi. Hanc ob rem ipse, qui in mediâ Germaniâ imperans, suis classibus non fatigat maria, cu- ram promovendi Histiodromicam aliis (puta, Regi Hispano, Gallo, Anglo, &c.) relinquens, Militari Architecturæ profundâ speculatione inebuit, eandemque ad summam perfectio- nem, & facilitatem promovit. Multa fuit con- templatus feliciter: sed inter alia demonstra- vit angulorum cognitionem (in quorum re- solutione, & determinatione vitam integram prodegit Maurolycus) Ingeniariis neces- sariam non esse, eosque per solas lineas posse ad scopum exoptatum venire. Et quidem, hæc unica Inventio est tanti luminis, ut pro- pter illam Ethnici, qui Ceterum, Bacchum, Æsculapium, & alios rerum Humanæ neces- sitati utilium fuere Inventores, in Germaniâ nunc viventis, ejus Augusto Nomini aras eri- gerent, ejusque Manes inter Constellationes collocarent. Post hanc, tantum non Divinam, Inventionem non quievit illud Ingenium vi- vacissimum, sed perrexit ulterius, ad lineæ Linceis cogitans, an possent per aliqua ge- neralia Principia in facilem praxim transmitti. Et duas quæsiivit vias; alteram, ut Sinuum, Se- cantium, & Tangentium Tabulas, in quodrum

Fabricâ à Ptolemæo hucusq; subtilissimi Lo- gista laborarunt, posset Tyro uno horæ qua- drante sine ullo labore construere: alteram, ut posset quilibet Analphabets Fortalicium delineare. Has hic ad gloriam Cæsaribus inibo Vias, & per primam, si non ad Sinuum, quo- rum incrementa legem respuunt, saltem pe- de nunc libero ad Secantium, & Tangentium præcissionem perveniam; & per se- cundam ad Munitionum facillimam delinea- tionem. Et meritò has duas conjunxero; nam Polygonorum in Fortificationibus lineæ, ni- hil aliud, quàm Sinus, Tangentes, & Secan- tes sunt, quod sic ostendo.

Lamin. 35. Fig. 8.

Sit in præsentî Figurâ fortificandum Te- tragonum BFMNB. Traho lineas diametra- les BM, & FN, &, quia se intercident in O, ibi esse centrum Figuræ asseito; per hoc cen- trum duco normalem lateri; nempe lineam AP, indefinitam. Ergo, si AB est Sinus totus, tunc AO erit Tangens, & BO Secans. Et, si BO sit Sinus totus, tunc AO erit Sinus res- ctus, & BA Antisinus. Cæterum, si AB di- catur esse Semilatus Quinquanguli, & ut Si- nus totus assumatur, tunc AL erit Tangens, & BL Secans, &c. Et postea, si Circinus cen- tro B, & radio BF, faciat arcum FGH, tunc BF, & BH, erunt æquales. Ego, si AB, Semilatus Sexanguli dicatur esse Sinus totus, tunc AH erit Tangens, & BH Secans: & sic in infinitum.

PROBLEMA LXXV.

Radios Polygonorum in Munitionum delinea- tione, ad mentem Ferdinandi III. Roma- norum Imperatoris invenire.

¶ Num. CXXII.

IN Amulsi Ferdinandæ Sigefridus Hir- schius pag. 65. hanc Epigrapham exhibet. *Methodus Polygonorum ad usum Architectura Militaris ex designatione Augustissimi Impera- toris FERDINANDI III.* Postea Tabulam addit à Triangulo ad Triginta sexangulum, proveniens, quæ potest ad hunc Canonem, & Legem reduci.

Si majorem claritatem desideres, hanc eam- dem Regulam aliis verbis reponam. (1) *La- tus Polygoni in omni Regulari Fortalisio pas- suum 120, seu pedum 600 esse debet.* (2) *Radius (seu Semidiameter) in Sexangulo A, est aqua-*

lis Lasteri. (3) *Differentia B, inter Sexanguli, & Quinquanguli Radios est 18. passuum.* (4) *Hinc ad Trianguli Radium (nempe, à B ad C) differentia per passum decrescunt.* (5) *Hinc ad Undecanguli Radium (videlicet, à B ad D) crescent differentia per pedem.* (6) *Et tandem à D, usque ad Triginta sexangulum, sunt differentia aequales, & singula 19. passuum.*

FIGURAE.	DIFFERENTIAE.	
	Pass.	Ped.
Triangularis	> C 16	0
Quadrangularis	> 17	0
Quinquangularis	> B 18	0
Sexangularis	> A 18	1
Septangularis	> 18	2
Octangularis	> 18	3
Nonangularis	> 18	4
Decangularis	> D 19	0
Undecangularis	> 19	0
Duodecangularis	> 19	0

Hujus Regulæ partes singulas Scholio aliquo dilucidemus.

De Primâ. Obijciebam, 600. pedum latera esse parva, & augeri debere: nam multi Galli, & Batavi supra pedes 700. adsumunt. Respondet humanissimus Princeps, hoc se non ignorare: sed experientiâ didicisse in pyrio pulvere (Hispan. *en la polvora*) magnas fraudes committi, & se velle tales Munitiones erigere, quæ mediocri perfectionis pulvere defendi possint. Quoniam, si Defensionis figurentur linea, quam vocant, sit 730. pedum, ut Regulæ murtorum præscribunt, & ad tantam distantiam Mofquetarius collimare non possit, exponetur Fortalicium manifesto periculo, quod etiam tunc esset securum, si latera breviora haberet.

Hæc ratio apud Clementissimum Principem erat fortissima, non autem apud Frilandum Valestain obtineret, qui in exercitu Cæsaris administrabat cum omni rigore Iustitiam: at Cæsar tam erat benignus, ut, qui de eo murmurare volebat, nihil aliud diceret, quam *Cæsar est nimis bonus.*

Hic igitur Fundamentalis numerus facili negotio augeri potest; nam, si illi addatur sexta pars omnes, qui ex eo nascuntur numeri, erunt sextâ parte majores; & si semel latus Polygonii habere pedes 700. dicatur, non erit, qui obloqui possit.

Rationem ab Imperatore propositam solvit uno verbo severitas; si enim damnetur patibulo quicumque Arcis Præfectus, qui, ut direseat ex damno publico, aut curat vilem pulvrem effici, aut carbonem misceri, non esset, cur Munimentorum latera deberent contrahi.

De Secundâ. Docent Geometrix ad XV. propos. quartæ Euclidis, Circulo Hexagonum inscribere, & ideo pluries à multis demonstrata, non debent hic iterum demonstrari. Vide interim nostra Geometria libr. 8. pag. 334.4.

De Cæteris. Aliarum Propositionum Practica Demonstratio ab experientiâ pendet. Tabulam præsentem considera.

Habet quatuor Columnas. In primâ designantur Figure incipiendo à Triangulo, nam Munimenta duorum angulorum non sunt. In omnibus supponitur singula latera habere 600. pedes: & primâ hæc Columna III. significat Triangulum, IV. Quadrangulum, V. Quinquangulum, &c. In Secundâ, Radii singularum Figurarum cum differentiis suis determinantur. Et à C ad B differentia crescent uno passu: à B ad D uno pede: & à D ad finem omnes differentia sunt æquales. In tertiâ secunda ipsa Columna in pedes soluta reponitur: nam centum pedes 3. & passus 9. sunt pedes 345. & centum pedes 4. & passus 5. sunt pedes 425. & sic in cæteris. In quartâ exhibentur numeri, quos posito Sinu toto 600. dant Secantes, ut videatur discrimen inter numeros in Tabulâ Secantium (quæ summo labore fuit à doctissimis Logistis constructa) & numeros summâ facilitate per Regulam à Cæsare inventam designatos. Vbi vides, quanti pretii, & quam accurata sit hæc Regula, & quam propinquè ad Tabularum Fidem sine Tabularum fastidiis accedat. Næquam certe usque ad Polygonum XXXVI. laterum, ultra semipassum abis, quod est spatium in architectandis munitionibus consuevissum exilitatis, ut pag. 69. ait Sigesfidus.

Et quidem multas, easque præclaras dotes habuit Ferdinandus III. Imperator, sed in Militari Architecturâ excelluit: quod hæc demonstrat Tabula; quam, qui intelligat, admirari necessario debet.



T A B V L A

*Polygonis Radios opportunos assignans, à Ferdinando III.
Cæsare inventa.*

Laterum Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadem Magnitudo fo- luta in pe- des.		Laterum Numerus.	Radiorum Magnitudo cum Differentiis.			Eadem Magnitudo fo- luta in pe- des.	
	Centi- pede.	Pal- lus.	Pe- des.	Pedes.	Pedar.		Centi- pede.	Pal- lus.	Pe- des.	Pedar.	Pedar.
III.	3	9	0	345	346	XX.	19	4		1920	1918
IV.	C	16	0	425	424	XXI.	20	3		2015	2014
V.		17	0			XXII.	21	19		2110	2112
VI.	B	5	2	510	510	XXIII.	22	1		2205	2206
VI.A		6	0	600	600	XXIV.	23	19		2300	2290
VII.		18	1	691	691	XXV.	23	19		2395	2394
VIII.		18	3	783	784	XXVI.	24	19		2490	2487
IX.		18	3	876	877	XXVII.	25	17		2585	2584
X.		18	4	970	971	XXVIII.	26	19		2680	2681
XI.		19				XXIX.	27	15		2775	2777
XII.	D	10	13	1065	1065	XXX.	28	14		2870	2867
XIII.		11	12	1160	1159	XXXI.	29	13		2965	2968
XIV.		12	11	1255	1253	XXXII.	30	12		3060	3061
XV.		13	10	1350	1348	XXXIII.	31	11		3155	3158
XVI.		14	9	1445	1443	XXXIV.	32	10		3250	3250
XVII.		15	8	1540	1538	XXXV.	33	9		3345	3344
XVIII.		16	7	1635	1633	XXXVI.	34	8		3440	3440
XIX.		17	6	1730	1727	XXXVII.	35	7		3535	3535
XX.		18	5	1825	1823						
XXI.		19	4	1920	1918						

PROBLEMA LXXVI.

Casarem imitari; & per simile Compendium Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secantium ad usum Architectura Militaris construere.

¶ Num. CXXIII. Lamin. 35. Fig. 9.

Maximus Numerus, quo Ingeniarius indigere videtur, est 1000. nam in communi Fortalitorum delineatione nulla linea superat 800. pedes; diametrus enim (quæ major est) ex compositione resultat, & nihil aliud est, quam duplex radius. Immo sufficeret, 100. pro Sinu toto adsumere; nam ex Unitatis divisione posset ulterius promoveri. Ergo prudenter supponere poterimus Sinum totum esse pedum 100 = 000. nec majori Fundamento indigebimus. Nam, si aliquando alicujus Architecti animositas otiosas, aut utiles lineas intra, vel extra Munimentum velit trahere, ad Tangentes, aut Secantes recurreret, & quidquid optet, in Lineis hujusmodi inveniet. Et, ut sciamus, unde debeamus initium sumere, aliquas Propositiones primò veras, & indubitatas præmitamus.

Linearum nomina non est, cur modò exponam, nam Syntagmate V. illa dilucidavit. Vide pag. 783. & Figuram considera. In illà GIC, est Quadrans Circuli. Radii AG, AS, AI, AL, AC, singuli habent 100 = 000. pedes. Et ASCA, est Triangulus æquiangulus, & æquilaterus. Et ACEGA, & Quadratum. Et his positis, sit

Propositio I. *Perpendicularum, quod cadit ab S in B, Radium AB bisariam dividit. At Radius AC, erat 100 = 000. Ergo AB, erit 50 = 000. Sed AB, est æqualis HS, & hæc est finis rectus graduum 30. Ergo habemus, unde Regulas dadas exercere incipiamus: nempe sinum gradus 30. cujus quantitatem evidenter cognoscimus. Incipiemus igitur Regulam exercere à gradus 30. sinu recto BS, quem habere, 50 = 000. ped. demonstravimus. Et invenimus aliorum graduum sinus, nempe minores lineam HS, decircinando, majoresque illam augendo, & protrahendo, juxta Regulas mox assignandas. (Et hic obiter nota lineas AB, BC, HS, SV, VC, & LR, esse æquales.)*

Propositio II. *Quadratum ACEGA, habet latera æqualia. At latus AC, erat 100 = 000. Ergo etiam latus CE, erit 100 = 000. Sed*

hoc ipsum latus est Tangens graduum 45. nam dividit angulum rectum GAC in duas partes æquales. Ergo Tangens graduum 45. est 100 = 000. Ergo etiam hic habemus lineam certam, & evidentem notam, ex qua Regulas dandas exercere incipiamus. Ergo inveniemus aliorum graduum Tangentes minores, & majores lineam CE, minuendo, & producendo juxta leges, quas feremus statim.

Propositio III. *Inge Quadratum Radii, & Quadratum Tangentis, Quadrataque aggregati Radix, erit Secans. Patet, nam Secans est hypotenusa, quæ subtendit angulum rectum, quem concursu suo formant Tangens, & Radius.*

Propositio IV. *Ut se habet linea BA ad Sinum totum AS, ita Sinus totus CA, ad Secantem AF. At illæ se habebant, ut 1. ad 2. vel ut 500. ad 100. Ergo hæc eodè modo se habet. Sed CA est 100 = 000. Ergo AF erit 200 = 000. Ergo etiam nunc habemus lineam certam, & indubitatam, unde possumus initium sumere, & juxta dandos Canones illam diminuyendo, & augendo alias omnes Secantes determinare.*

His præmissis, addamus Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulam, qualem habere Architecti desiderant: illamque breviter exponamus.

Habet, ut conspicias decem Columnas. quæ his literis (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K,) inter se distinguuntur.

Lamin. 32. Figur. 16.

Prima (A) successivo ordine Figuras Polygonias proponit: & in ipsà IV. significat Quadrangulum: V. Quinquangulum, &c.

Secundam (B) ut intelligas, adnotato Latera Regularis Figuræ esse arcuum determinantum chordas: & ex Figuræ angulis lineas transmissas ad centrum, circa ipsum centrum formare angulos; ut conspicitur in Schemate ACEA, in quo unus Circulus prostat, cui inscriptus est Hexagonus. Et sanè latus AQF, est chorda arcus APF, & format in centro angulum AHF, quem hæc secunda Columna asserit esse graduum 60. & quò fuerint plura latera figuræ, minores. Et hi sunt Anguli, quos Columna secunda determinat.

Tertia (C) metitur Angulos, qui sunt ex duorum laterum in circumferentiam concursu.

Sinum, Tangentium, & Secantium

T A B V L A.

Ad usum Architectorum Militarium.

Num. Inven.	Angul. in Centro.	Anguli ad circumfer.	Eorum Semi-fics.	S I N V S		TANGENTES		SECANTES	
				Semi ad cét.	Sem. ad cir.	Ex Reg.	Ex Tab.	Ex Reg.	Ex Tab.
A	gr. B'	gr. C'	gr. D'	E	F	G	H	I	K
IV.	90 0	90 0	45 0	70.711	70.711	100.000	100.000	141.000	141.421
				11.932	10.191	37.128	37.638	29.000	28.709
V.	72 0	108 0	54 0	58.779	80.902	137.128	137.638	170.000	170.130
				8.779	5.701	36.128	35.567	30.000	29.870
VI.	60 0	120 0	60 0	50.000	86.603	173.256	173.205	200.000	200.000
				6.608	3.492	35.128	34.425	30.000	30.457
VII.	51 25	128 35	64 17	43.392	90.095	208.384	207.630	230.000	230.457
				5.124	2.293	34.128	33.791	31.000	30.856
VIII.	45 0	135 0	67 30	38.268	92.388	242.512	241.421	261.000	261.313
				4.066	1.581	33.128	33.327	31.571	31.067
IX.	40 0	140 0	70 0	34.202	93.969	275.640	274.748	292.571	292.380
				3.300	1.137	32.128	33.020	31.571	31.226
X.	36 0	144 0	72 0	30.902	95.106	207.768	207.768	324.142	323.603
				2.734	842	32.272	32.734	31.571	31.277
XI.	32 43	147 17	73 38	28.178	95.948	340.040	340.502	355.713	354.883
				2.297	645	32.272	32.703	31.571	31.487
XII.	30 0	150 0	75 0	25.881	96.593	372.312	373.205	387.284	386.370
				1.943	500	32.272	32.394	31.571	31.374
XIII.	27 42	152 18	76 9	23.938	97.093	404.584	405.599	418.855	417.744
				1.669	377	32.272	32.194	31.571	31.323
XIV.	25 43	154 17	77 8	22.269	97.470	436.856	437.793	450.336	449.067
				1.478	345	32.272	32.670	31.571	31.906
XV.	24 0	156 0	78 0	20.791	97.815	469.128	470.463	481.887	480.973
				1.282	264	32.272	32.271	31.571	31.610
XVI.	22 30	157 30	78 45	19.509	98.079	501.400	502.734	513.458	512.583
				1.114	215	32.272	31.611	31.571	31.039
XVII.	21 11	158 49	79 24	18.395	98.294	533.672	534.345	545.029	543.622
				1.030	187	32.272	32.783	31.571	32.255
XVIII.	20 0	160 0	80 0	17.365	98.481	565.944	567.128	576.600	575.877
				0.918	157	32.272	32.592	31.571	32.123
XIX.	18 57	161 3	80 32	16.447	98.638	598.216	599.720	608.171	608.000
				0.804	131	32.272	31.655	31.571	31.245
XX.	18 0	162 0	81 0	15.643	98.769	630.488	631.375	639.742	639.245
				0.718	111	32.272	31.148	31.571	30.782
XXI.	17 9	162 51	81 25	14.925	98.880	662.760	662.523	671.313	670.027
				0.691	102	32.272	32.862	31.571	32.311
XXII.	16 21	163 39	81 49	14.234	98.982	695.032	695.385	702.884	702.538
				0.605	85	32.272	31.488	31.571	30.381
XXIII.	15 39	164 21	82 10	13.629	99.067	727.304	726.873	733.455	733.719
				0.576	77	32.272	32.702	31.571	33.421
XXIV.	15 0	165 0	82 30	13.053	99.144	759.576	759.575	764.923	766.130

fu. Tales sunt in eodem Hexagono Anguli ABC, BCD, CDE, &c. Huiusmodi Figuræ componuntur Triangulis; & angulus ABC, est æqualis angulis HBC, & HCB, simul sumptis.

Ideo per meram bisectionem oritur Columna Quarta (D) quæ anguli QAH, quantitatem mensurat.

Dux sunt Columnæ Sinuum (Quinta, & Sexta: videlicet E, & F.) Sanè Columna Prima metiebatur angulum EHD, aut MHN. Hi anguli bisectione dant subduplicos angulos EHI, IHD, DHN, &c. & horum bisectionum angulorum gradibus correspondent Sinus recti, qui in Columnâ Quintâ (E) ponuntur, quorum Antisinus in Columnâ Sextâ (F) exhibentur: qui respondent gradibus, qui in Columnâ Quartâ (D) determinantur.

Porrò, tam irregulariter minuuntur, & crescant Sinus, ut Ferdinandi Cæsaris indigere ingenio, si illos vellem ad normam, & legem reducere: & ideo post longam speculationem succumbo oneri, & me inter Sinuum incrementa, aut decrementa posse invenire proportionem despero. Nec nimium doleo; nam Architectus Militaris Sinuum cognitione non indiget: tota enim ejus Ars Tangentibus, Secantibusque gubernatur. Quoniam in omni Polygono Semilatus ID, adsumitur, ut Sinus totus: & tunc Perpendicularum HI, habetur, ut Tangens: & Radius DH, ut Secans. Ergo de Tangentibus, Secantibusque, quarum sufficit, & est necessaria cognitio, differamus.

Attende: Oportet enim scire Geometras in divisione Circuli gradatim, & figuratim; hoc est, per gradus, & per latera Figurarum procedere. Proceditur gradatim, quando per partes, quarum 360. totum Circulum compleant: proceditur autem figuratim, quando ex latere Quadrati ad latus Pentagoni, Hexagoni, Heptagoni, &c. descenditur. Porrò Sinus, ut dicebamus, nec gradatim, nec figuratim provecti, legem aliquam communem servant: an Tangentes, & Secantes teneant gradatim aliquam, nolo decidere, non enim hoc processu indigemus: quoniam sufficit nobis scire has easdem lineas figuratim legibus facilibus, & securis promoveri. Illas propono. Sit

Prima. *Tangens* (seu Perpendicularum) Quadranguli est 100 = 1000. Hac, ut certa, & nota

adsumatur, tanquam supputationis fundamentum. Pessè, adde usque ad Decangulum præes 37. 36. 35. 34. 33. 32. successivè: at partes millesimæ post pedes in differentiis semper sint 128. & à Decangulo ad Viginiquadrangulum 32 = 272. & habebis Tangentes Columnæ Septimæ (G) gradibus in Columnâ Quartâ D, positis correspondentes. [Notæ ante punctum pedes sunt: terna autem illæ, quæ punctum sequuntur, sunt millesimæ partes unius pedis.] Tangentes Columnæ Septimæ (G) quas dedit hæc facillima Regula, cum illis, quæ in Octavâ (H) desumuntur ex Trigonometria, compara videbis; plerumque differentiam vix ad integrum pedem adscensu aliquando etiam in millesimis ipsis coincidere.

Secunda. *Secans* (seu Radius) Hexagoni est 200 = 600. Hac linea, quia nota, & certa est, ut supputationis fundamentum adsumatur. Differentia immediatè adherentes, nempe b, & c sint 30. Postea secunda superior a sit 29. & secunda inferior d sit 31. Ceteræ autem omnes usque ad finem; sint ut in c 31 = 571. Hac methodo Columnam Nonam I, poteris fabricari; & quantam connexionem habeat cum Decimâ K, quam multis, & magno labore Geometræ conformarunt, si instituas collationem, videbis. Est sanè res prodigio similis, ex iam facili Regulâ tam prope veritatem Decisionem accedere, ut rarò ad pedem integrum differentia perveniat: & interdum ipsa pedis centesima, aut etiam millesima pars attingatur.

PROBLEMA LXXVII.

Fortalittum ad mentem Imperatoris delineare.

¶ Num. CXXIV.

ILLam exponit Sigefridus pag. 88: his verbis. *Sunt sua in Angustali ratione Compendia. Nam tota ratio muniendi fit per lineas, non per angulos. Eorum enim est plerumque lubrica tractatio, & quorum patientiam militiaribus Ingeniis non persuadas* (diceret ego, & quorum scientiam in militaribus Ingeniis non invenias) *Anguli nihilominus imperatam servant rationem; ita quidem, ut statim ab Octangulo ad Rectum proximè accedant. Nam, quod interdum semigradu supra Rectum abundant, aut (infra) deficiant, id sciunt, qui hæc huiusmodi tractarunt, cura esse non posse.*

Videntur Batavi, ut legem juratam habere, quod angulus sit præcisè Rectus, tamen enim quâdam necessitate compulsi nasum propugnaculi in Pentagono ad gr. 72.0'. in Hexagono ad grad. 80.0'. in Heptagono ad gr. 85.42'. contrahant, ulterius progrediendi grad. 90.0'. semper adsumunt; & ut id consequantur, lineas alias alterant, & caput sine fructu fatigant. Propugnacula sunt, ut defendantur Munimenta; & hæc æquè propugnauerunt, si illi anguli habeant 80. aut 100. gradus, ac, si habeant 90. Ergo, cum non agitur de securitate Munimenti, illam inire viam debemus, quæ sit facilior, expeditiorque.

Ergo, siquidem uti jubemur lineis, & non angulis, quo illas modo determinabimus? pag. 89. Sigefridus. Numeri sunt facillimi, & qui à memoriâ excidere non possunt videlicet 4. 5. & 6. Nam, si Hemipolygonam divides in partes 12. & 6. ex his des Semicorinæ 5. reliquas Colles 4. autem Ala; & ejus duplum lineæ Capituli; jam est confectum Munitionis vestigium, in quo designando tam operosè (Batavi, & Galli Ingeniarii) laborant. Eadem hac ratio Munitionibus etiam Irregularibus sufficit, quarum tamen latera sunt aequalia, si tantum memineris angulum Figuralem bipartito dividere, quemadmodum istâ, & aliâ suprà Propositione LK' l. monimus. Et hac est ratio brevius atque dilucidè, cuius pretium malo Architectum ac Militem ipso usu, quàm morosis Præceptionibus agnoscere. Ex hac doctrinâ sequentes numeri necessariò nascuntur.

	Calculus	Sigefrid.
Semilatus Polygoni	300 = 0	300
Vndecima pars	A 27 = 3	
Partes 4. pro Alâ	109 = 1	109
Partes 5. pro Cello	136 = 4	136
Partes 6. pro Semicor.	163 = 7	
Partes 8. pro Capitali	218 = 2	218
Partes 12. pro Cortinâ	327 = 3	329

Porro 300. si dividatur per 11. relinquitur 27 ²/₁₁; quam ob rem particulæ illæ, quæ post duplicem lineolam (post =) sequuntur, in præcedenti Tabellâ non sunt decimæ, sed undecimæ.

Placet nunc, ut juvetur ab Ingenioso Imperatore Lector, unum Fortalitium ad numeros Cæsareos (videlicet, 4. 5. & 6.) delineare.

Et primum, quia hæc agitur de facilitate, & hæc in brevitate consistit, assero sufficere Cæsari duos numeros (nempe, 4. & 5.) & tertio (nimirum, 6.) illum non indigere; nam resultat ex aliis: si enim linea LK habet 11. & LO 5. necessarium est, ut KO, habeat 6. Debes igitur lineam imperatam (Semilatus) in 11. partes dividere, & in eâ puncta quartum, & quintum determinare.

Lamin. 35. Figur. 10.

Describamus igitur unum Fortalitium Hexagonum, nam cetera eodem modo formantur. Sumo Circinum, & centro X, & radio XA, duco semicirculum QAAAT, cujus diameter sit QXT, radius verò, seu semidiameter, sit XQ, XA, XT. Mox eadem aperturâ Circini permanentem, centro A, traho arcum AXA, duco lineas XA, AFA, &c. illique ductis, assero Triangulum XAAX, esse æquilaterum, & æquiangulum, & arcum AZA, esse sextantem Circuli, adeoque lineam AFA esse latus Hexagoni, & lineam AF esse semilatus. Hoc debeo in 11. partes dividere. Sed, quo id modo faciam?

Ab S in Hypothesis lineam rectam cujuscunque longitudinis, ab H erigo perpendicularum. Tunc sumo Circinum in eâ aperturâ, quæ mihi videatur esse major debita, & ab H percurro perpendicularum in illo puncta æquidistantia subnotando. Ab undecimo, sexto, quinto, & quarto mitto lineas in S. Hoc præstito sumo normam RLK, & altero brachio posito in lineâ SH, illam promoveo, quousque KL evadat æqualis lineæ AF, quam dividere in 11. modulus desiderabam. Ergo quorum LK, habet 11. LM, habet 4. LO, 5. & LN. 6. Sumo itaque 5. ab A in D, & relinquo 6. à D in F. (Ergo non fuit, cur lineam LN, quererem, quia LO relinquit OK æqualem ipsi LN.) Pergo ulterius, Sumo Circino ab L in M 4. modulus: & eidem manente aperturâ duco lineam DE (Alam) quæ ad perpendicularum incidit in Cortinam DG. Et postea duco AB, & BC (Capitalem). Harum linearum illa (Ala) semel: hæc autem (Capitalis) bis habet modulus 4. Tandem jungo puncta EC, & Propugnaculi faciem delineo; & sermo nasum Propugnaculi ECE. Et quanta sit hæc Facies EC, & quantus Angulus ECE, non tentor examinare. Et sic ad mentem Cæsaris Fortalitia formantur.

Cæterum, dum singula accuratè perpendo, non video, illos numeros, quos facilli-

Kkk mos

mas Sigefidus appellat, esse faciles, nam ju-
beor Primò, latus dividere in 2. Secundò, se-
misse hanc in 11. Tertiò, sumere quatuor,
quinque, sex, octo undecimas, quas debeat ad
pedes reducere, ne in compuru velim adluci-
nari. Putarem fanè clariùs, & faciliùs Me-
thodum processuram, si potiùs pedes adsu-
meret, quàm undecimas partes. Considera
verus sequentes.

Sexcentos Lateri: hinc Ala centumq; novemq;
Et dupli. Capiti: dedisti Inviçissimas Arches:
Sed cello centum triginta accensuit, & sex.
Si hi adsumantur pedum numeri, ceteri ne-
cessariò resulant. Delineato itaque Polygo-
no interiori, Latus AFA, habebis ped. 600.
[Collum AD ped. 136.] Ala DE ped. 109.

[Caput, seu Capitalis linea AC, duplum, hoc
est, ped. 218.] Iungo puncta C, & E, ut sit Fa-
cies CE, & Angulus Propugnaculi ECE: &
habeo Fortalitium depictum. Quid facilius?

NOTA.

Cæsareis Numeris cum Batavicis conferens.

¶ Num. CXXV.

Aditur à Sigefido una Tabula, quæ su-
perscribitur, *Methodus Architectura Mi-
litaris ex designatione Ferdinandi III. com-
missa cum recentissimis Tabulis Batavorum
Artificum.* Illam igitur, ut examinem postea,
præmitto.

Numerus Laterum.	Log. Later.	Radius.		Cortina.		Ala.		Collum.		Capitalis.		Facies.		Ang. Propugnaculi.	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
V.	578	491	492	316	360	105	90	131	109	210	203	257	240	80	42
VI.	600	601	601	329	360	109	100	136	120	218	210	253	240	84	34
VII.	616	708	710	336	360	112	100	140	128	224	219	251	240	35	38
VIII.	628	820	821	343	360	114	120	142	134	228	229	249	240	88	40
IX.	632	929	927	346	360	115	120	144	137	230	235	248	240	89	20
X.	639	1038	1034	348	360	116	120	145	139	232	240	247	240	89	24
XI.	643	1146	1141	352	360	117	120	146	142	234	245	245	240	89	44
XII.	647	1256	1250	353	360	117	120	147	144	251	248	244	240	89	32
XIII.	650	1359	1358	355	360	118	120	148	145	256	251	241	240	89	28
XIV.	653	1469	1467	357	360	118	120	148	146	257	255	240	240	89	42
XV.	656	1579	1577	358	360	119	120	149	148	258	256	240	240	89	42
XVI.	658	1690	1687	359	360	119	120	149	148	260	258	240	240	89	36
XVII.	660	1798	1795	360	360	119	120	150	150	260	260	239	240	89	34
XVIII.	662	1910	1910	360	360	120	120	151	151	260	261	238	240	89	35
XIX.	664	2019	2015	360	360	120	120	151	152	260	263	238	240	89	35
XX.	666	2131	2127	360	360	120	120	152	153	260	264	237	240	89	36

Habes ob oculos novem Columnas du-
cis lineis distinctas: quas à tertiâ linea sim-
plex subdividit. In earundem capitibus lite-
ræ A, & B ponuntur: quarum prior Anguli,
posterior Batavorum determinationem signi-
ficat.

Prima, Figuras Munitionum distinguit: ear-
umque, seu angulos, seu latera numerat.

Secunda, Lateris interioris magnitudinem,
ex quâ cæteræ emanant, metitur.

Tertia, Radium (lineam ab angulo ad cen-
trum deductam) mensurat.

Quarta, Cortinæ longitudinem convenien-
tem assignat.

Quinta, Alam ad normam supra Cortinam

erigit, & quantum protrahi debeat, determi-
nat.

Sexta, Collum: hoc est, ab Alâ ad Angu-
lum Figuræ distantiam accuratè præscribit.
Septima, de Capitalis lineæ longitudine,
flatuit.

Octava, Faciei, seu Lateri Propugnaculi
debitam accenset magnitudinem.

Nona tandem, & Vltima, quot gradus ha-
beat Propugnaculi nasus per legitimam con-
sequentiam deducit.

Sed cur, Secundæ Columnæ numeros va-
riat Hirschius? Ego semper in omni Polygo-
no latera ejusdem longitudinis sumo: & scio
de hac re me sæpius discussisse cum Ingenio-
sissi-

ssimo Cæsare, & meæ illum semper opinio-
ni adhæsisse. Lateris longitudo non sumitur
à Circuli magnitudine, sed à communi pul-
veris pyri præstantiâ, quæ hodie est major,
quàm ante centum annos, & temperandi il-
lum Ars quotidie promovetur, unde manet,
quod hodie latera Figurarum prolongare,
possimus. Schortus in *Curf. Maib lib. 22. part.*
1. cap. 2. pag. 489. a. §. 11. nos docet, unde de-
beat in Munitionum delineatione Ingenia-
rius linearum longitudines sumere. *Defensio*
figens, ait, seu linea defensionis fixa, in nullis
Munitionibus sit longior 750. pedibus: Sed curè
Vltimus enim glans plumbea sclopeto (mosque-
to) emissâ, vix rectam cursum tenet usque ad
metam designatam. Sed tam in Terragonis,
quàm in aliis Figutis, semper est eadem pyrii
pulveris vis: ergo linearum non debent crescen-
te numero angularum produci. Et idè Ego
in meâ Architecturâ Militari, non supra Po-
lygonum interiorem, sed intra exteriorem,
mensuras linearum defumo; unde omnes li-
nearum (videlicet, Cortina, Ala, Facies [*Faciem*
dico, non Caputalem] &c.) in eâdem magni-
tudine remanent, habeat Figura angulos pau-
cos, aut multos.

Sanè, si semper eadem lateris longitudo
permaneat, illæ linearum tantummodò, quæ in
Hexagono ponuntur, sunt Cæsaris: & illæ so-
læ debent cum omnibus lineis à Batavis præ-
scriptis committi: excepto Radio, Facie, &
Propugnaculi Angulo, qui etiam apud Cæ-
sarem murari debent: non enim hæ linearum à
Cæsare in illis numeris 4. 5. & 6. determinan-
tur, sed ex his numeris necessariò resul-
tant.

Interim, quia experientia nos docet, ma-
jores esse pyrii pulveris vires, quàm suppo-
nebatur hucusque Cæsareis numeros, quasi
sextâ parte prætereamus, & adsumamus pro
lateris pedes 704. quî divisi per 22. tunc 32.
in totiente relinquunt. Considera sequentes
apices.

Sunt in eâdem proportionem, quâ Cæsarei,
sunt tamen quasi sextâ parte majores: quo-
niam pro 600. sumpsi, non 700. sed 704. ne
in divisione deberem pedem frangere: nam,
pedes 704. per 22. aut pedes 352. per 11. di-
visi, relinquunt 32. exactè.

Hanc doctrinam Artifices Hollandi ap-
probant, qui, ut in Tabulâ præcedente con-
spicitur, in omni Fortificatione dant Cortinæ

1	032.
2	064.
3	096.
4	128. Ala. DE.
5	160. Collum. AD.
6	192. Semicortina. DF.
7	124.
8	256. Linea Capitalis. AC.
9	288.
10	320.
11	352. Semilatus Figura. AF.
12	384. Totâ Cortina. DG.

360. pedes; Faciè 140. Alæ ab Octangulo in-
clusivè 120. ped. & grad. 90. Angulo Propu-
gnaculi. Et, ut hæc sine ullâ variatione per-
maneant, alias lineas alterare coguntur.

PROBLEMA LXXVIII.

A Cæsare (aut ab alio quocumque) designatas
mensuras Diabeta inscribere.

¶ Num. CXXVI.

VT Cæsaris mensuras Diabete inscul-
pas, lineas AB, & AC, divide in 12. par-
tes. In quartâ scribe A. (Alam) in quintâ Col.
(Collum) in sextâ S. C. (Semicortinam) in
octavâ Ca. (Capitalem) in undecimâ S. L. (Se-
milatus) in duodecimâ Cor. (Cortinam inte-
gram.) Et habebis Instrumentum paratum.

Majori molimine ad Batavorum, Hispano-
rum, Gallorum, aliorumque opinionem præ-
dictas, aut etiam alias lineas Diabete inscul-
pas, nam procedunt per pedes, & hi in Radio
maximè multiplicantur.

Si nolis ultra Dodecagonum progredi
(nunquam enim Regularia Fortilitia cò per-
veniant) clima Diabeterem, qui possit in bra-
chio habere quinque lineas: & in facie an-
teriori quinque (pro Triang. Quadrang. Quin-
quang. Sexang. & Septang.) & in posteriori
alias quinque (pro Octang. Novang. Decang.
Undecang. & Duodecang.) deduces: & in lo-
co opportuno numerum angularum inscul-
pes, ut sciat unusquisque lineam concernen-
tem Triangulum, v. gr. à lineâ Quadrangulum
concernente distinguere.

Lineas sic ductas in 12. ut antè divide: &
quæcumque in 3. subdivide, & habebis 36.
quas, si iterum in 10. subdividas 360. acqui-
res. Lineâ hoc modo in modulos æquales di-
visa erit apta, ut numeros quoscumque ex-

primat. Fortemius Pentagonum juxta Baravorum designationem, quam paulò antè exhibuimus in Tabulâ. Ergo

<i>in puncto</i>	<i>insculpatur.</i>
90 ^{mo}	A. Ala.
109 ^{mo}	Col. Cellum.
123 ^{ti}	RQ. Radii Quadrans.
203 ^{ti}	Ca. Capitalis.
240 ^{mo}	F. Facies.
289 ^{no}	S.L. Semilatus.
360 ^{mo}	Cor. Cortina.

& erit Diabeta pro Quinquangularibus Fortilitiis delineandis paratus.

Ne nimis longum illum faceret, lineas, quæ 360. pedes excedebant, secui, & semissem Lateris, & Radii Quadrantem adsumpsi.

Et hac eadem methodo aliæ poterunt lineæ pro aliis Figuris designari.

PROBLEMA LXXIX.

Militaris Diabeta usum ostendere.

¶ Num. CXXVII.

Hic Diabeta (ut Art. 2. §. Hollandi dicebam, demonstrabamque) ut Munitiones minores, aut majores in campo erigantur, non prodest. At proderit pictori, & Fabri, ut ille in chartâ qualecumque Fortilitium describat; & ut hîc super tabulam suis numeris, & lineis conformet.

Tu sic procede. Sume chartam, aut tabulam, in quo delineare Fortilitium volueris. In illaque conforma circulum, quantum velis. Circumferentiam in tot partes divide, quorū Munitionis habitura sit angulos. Et tractis chordis (lineis rectis) descriptum Polygonum habebis. Tunc inter pedes Circini Semilatis, seu Semichordæ longitudinem sumes, & aperies Diabeta, quousque Circini pedes exactè incident in puncta SL, SL. & transversa A. A. erit Ala; Col. Col. Collum; RQ. RQ. Radii Quadrans, Ca. Ca. linea Capitalis; F. F. Facies, & Cor. Cor. Cortina.

PROBLEMA LXXX.

Altitudinem, profunditatem, latitudinemque Murorum, & Fossarum Diabeta inscribere.

¶ Num. CXXVIII.

Sperest, ut ostendamus Fabri, quomodo debeat solidum murum decolare, & ex-

cavare fossas, in parvâ tabulâ, ut tamen debitam proportionem observent.

Volunt Artifices, ut in plurimum angularum Munitionibus, sint muri altiores, & profundiores fossæ, sed rationem nullam convenientem adducunt. Ego quoad hoc plurimum angularum Munitionem, à pauciorum angularum Munitione non distinguo: fossæ enim excavantur, & eriguntur muri, ne hostes transeant, & si invadatur unum propugnaculum, ipsum se debet tueri, & habere altitudinem congruam, ut hostes repellat, & arceat. Subscibo Cæsari, qui universim, pro quâcumque majori Munitione utebatur his numeris: quos etiam apud Hirschium pag. 80. reperies.

<i>Semilatus Propugnaculi</i>	300.
<i>Valli basis</i>	84.
<i>Acclivitas exterior</i>	9.
<i>Acclivitas interior</i>	18.
<i>Altitudo</i>	18.
<i>Superior latitudo</i>	57.
<i>Loricæ basis</i>	24.
<i>Acclivitas exterior</i>	2.
<i>Acclivitas interior</i>	1.
<i>Altitudo exterior</i>	4.
<i>Altitudo interior</i>	6.
<i>Altitudo Scamilli</i>	1 = 5.
<i>Latitudo ejusdem</i>	3.
<i>Ambulacrum Valli</i>	30.
<i>Ambulacrum inferius</i>	21.
<i>Parma</i>	6.
<i>Fossæ latitudo</i>	132.
<i>Acclivitas</i>	18.
<i>Profunditas</i>	12.
<i>Via cooperta</i>	21.
<i>Loricæ extima.</i>	79.

Ducas ergo per brachia Diabetae duas lineas, alteram in brachio dextero, alteram in sinistro. Illas in 360. partes divide, aut etiam in 300. si velis. Postea omnia hæc nomina per compendium suis punctis inscribe: videlicet SL. *Semilatus Propugnaculi* in puncto trecentesimo; VB. *Valli basim* in octuagesimo-quarto; VR. *Valli acclivitatem exteriorum* in nono; VAI. *Valli acclivitatem interiorum*, in 18. & sic deinceps.

Visus est notus: nam Polygoni, quem in Tabulâ Faber descripsit, Semilatus Circino sumptus, ponitur inter SL. & SL. (seu inter 300. & 300.) & transversales omnes definiunt linearum mensuras.

Et

Et hæc dixisse de Diabete Militari sufficiat: quæ, si attentè Architecti legerint, ut militaria erigant Fortalia, non indigebunt aliis libris: & si se adjutos, & instructos noverint, Ferdinando III. Romanorum Imperato-

ri agant gratias; ipse enim felici suo ingenio nos à calculi molestiis liberat, & per viam expeditam, & facilem ad Veritatis cognitionem perducit.

ARTICVLVS XIV.

De Trigonometrico Diabete, quo mechanicè, per Operationes, & Demonstrationes sensibiles (oculares, manuales) resolvere Triangulos qualescumque poterimus.

Queritur, & deciditur, An, quando, quantum, & quomodo Sensui credere, & deferre prudenter Mathematici debeant? An Sciant omnes: an Theologia utraque (Naturalis, & Supernaturalis:) an Philosophia: an Artes Mathematicæ: & Astronomia præcipue: à Sensibus mutari, & originem sumant?

¶ Num. CXXIX.



Vltum hodie præstitero, si Trigonometriam subtilissimam Scientiam, & quæ, ut ex toto Syntagma VII. constat, non nisi à magnis Ingeniis addiscitur, & non nisi magnâ advertentiâ, &

consideratione exercetur, ita promovero, ut conspici possit oculis, manibus exerceri. Clariora sunt experimenta sensibilia, & ideò plures adiciunt, quàm subtiliora, quæ solâ mente cogitantur.

Sunt, qui omnem sensibilem demonstrationem aspernentur: non solum cæteros, sed etiam Visum Sensuum Principem, accusantes fallaciæ: consentientque temeritatis reos, qui sensui fidunt. At illis contradicere Cicero, Sensus condemnari non patiens; inquit enim. *Meo iudicio ita est maxima in Sensibus veritas, si, & sani sunt, & valentes, & omnia remouentur, quæ obstant, & impediunt. Itaque, & lumen mutari saepe volumus, & situs earum rerum, quas intuemur, & intervalla, aut contrahimus, aut deducimus, multaque facimus usque eò, dum aspectus ipse fidem facias sui iudicii: quod idem fit in vocibus, in odore, in sapore, ut nemo sit nostrum, qui non in Sensibus sui cuiuscumque generis iudicium requirat acutus.*

Dicitur Sensus interdum falli: non humanos solum, sed belluinos etiam, quos vivaciores,

& perfectiores esse credunt. Et ideò nolunt Sensus de Veritate definire. Et, ut ostendant se bene, & sincerè discurrere Zeuxis, & Parrhasii certamen inculcant, & ad nauseam obtrudunt. Cum enim Zeuxis tam ad verum, (vel ut vulgus loquitur, tam ad vivum) finxisset uvas, ut in scenam aves advolarent; ita scitè pictam cortinam ante tabulam Parrhasius detulit, ut Zeuxis iussit removeri lineum (Hispanice: *que se corriesse la cortina*) & picturam ostendisset: illam de pictam, esse veram. Vnde hæc, & similia obijcientes, sententiam omnem à Sensibus latam irridunt.

Fatebor sanè interdum usum Sensum decipi: sed addo ideò quinque indulgisse homini Deum, ut unus ab altero, aut adjuvetur, aut, si opus fuerit, corrigatur. Porro Epicurus, tamen si Sensui supremum tribunal accenset, dicatque, *Eam esse veram opinionem, cui suffragatur, & non refragatur Sensus evidentiâ*, nihilominus assensente Laërtio introduxit το ποτε μνησιν. *Exspectandum esse.* Et probat: Quia, cum turris quadrata, eminè conpecta, rotunda appareat, non est præcipitanda sententia, sed expectare debemus; ad turrimque prope accedere, & animadvertere, qualis cominus appareat. Ecce unicum à sensu testimonium potest fallere; sed, si alterum, & alterum accedat, non potest. Firmant doctrinam hanc utrumque Ius, Politicum, Ecclesiasticumque: Est enim, ut canit Psalm-

Palinographus, omnis homo mendax : at, quod de singulis dicitur, de multis simul sumptis negatur; nam in ore duorum, aut trium stat omne verbum. Et eodem de Sensibus philosophandum esse modo, me docet Macrobius his verbis. *Si cernis pomi, quod malum dicitur, figura visatur, non omnimodò id malum est; potius enim ex aliquà materiâ fingi mali similitudo. Advocandus igitur Sensus alter, ut odor iudicet. Sed potius inter congeriem malorum possum aëram odoris ipsius concepisse. Hec Tacitus consulendus est, qui potest de pondere iudicare. Sed meus est, ne ipse fallatur, si fallax Opifex materiam, qua pomi pondus imitaretur, elegit. Confugiendum est igitur ad sapientem, qui, si forma consentiat, malum esse, nulla dubitatio est.*

Et quidem, tametsi omnes Scientiæ initium à Sensu defumant, id præcipuè in utraq; Theologiâ (Naturali, & Supernaturali) in Astronomiâ, &c. ut alias præteream, manifestè conspicitur. Sanè Naturalis Theologia orta est à Sensu: dixit enim Apostolus, *Invisibilia Dei à creaturâ Mundi per ea, quæ facta sunt (per visibilia) intellecta conspiciuntur.* Quæ verba de divin. Insid. libr. 1. cap. 2. Lactantius Firmianus hoc scholio dilucidat. *Nemo est tam rudis, tam ferus moribus, quin oculos suos in cælum tollens, iametsi nesciat, cuius rei providentiâ regatur hoc omne, quod cernitur, aliquam tamen esse intelligat ex ipsâ rerum magnitudine, motu, dispositione, constantiâ, utilitate, pulchritudine, temperatione; nec posse fieri quin id, quod mirabili ratione constet, consilio aliquo majore sis instructum.*

Supernaturalis autem Theologia, quæ Fide substruitur, à Sensibus originem trahit. *Fides est ex auditu, ait Apostolus: & Petrus ad D. N. Iesum-Christum. Domine, ad quem ibimus: verba vitæ æterna habes: & nos credimus, & cognovimus, quia in es Christus filius Dei.*

Sed, & Philosophia sensibilibus fundamentis insitit: cum, quia *Nihil est in intellectu, quin prius fuerit in sensu:* tum, quia Scientias peperit admiratio: videntes enim homines multa, quorum nesciebant causas, illas indagare cœperunt, & sic paulatim in causarum notitiis proficiendo, Scientias compararunt.

Et inter ipsas Astronomia, ex Observationibus Veterum, licet rudibus, & imperfectis nascens, Juniorum diligentia adolevit. Ob-

servationes, sunt Præmissæ sensibiles oculis haustæ, è quibus consequentiæ visibiles, aut etiam interdum invisibiles inferri solent. Hinc Theon 1. de Anim. cap. 1. pronunciat. *Astrologia (illam hodie Astronomiam vocamus) nobilitas est amplius meritis sua natura circa quam versatur; demonstrationes imbecilliores sunt aliquantò, quàm Geometria.* Sunt sanè imbecilliores: nam Geometria indubitata fundamenta supponit: at Astronomia, Phænomena, & Observationes, quæ nunquam ad exactam perfectionem perveniunt: sed nihilominus eam habent, quæ possit in praxi sufficere. Vbi enim vult Astronomus duorum Syderum distantiam cognoscere, sic procedit. Organo altitudines illorum Meridianas explorat: tempus inter illorum adscensiones rectas, per Oscillationes, aut per Armillas æquatorias metitur: & postea per doctrinam Triangularem, datis duobus arcibus, & angulo comprehenso, angulo oppositum latus inquirat. Et cur non immediatè Organo illorum distantiam mensurat? Poruit id fecisse. Astronomus, ais, sed omisit: ergo, quia Planetæ, & Cometæ mutant locum, nobis non est jam integrum, quod ille, dum observavit, integrum fuit: adeoque hodie, quod ipse neglexit, non potest jam mechanicè, sed debet liberaliter per Trigonometriam suppleri. Sed respondeo etiam id, & alia similia (nempe omnia, quæ in Trigonometriâ ingeniosè traduntur) posse mechanicè per sensibilem Demonstrationem, quæ conspiciatur oculis, palpetur manibus, summâ brevitate, & perfectione expediri: & hoc majore facilitate, & felicitate, quàm per numeros: nam hi ex sex rebus (tribus lateribus, & tribus angulis) quæ in Triangulo inveniuntur, si dentur tres, unicam quærent, & determinat: at Organum Præcticum, quod apparat, etsi tres etiam res supponat, non unicam ex cæteris tribus, sed omnes tres simul exponit.

Hoc à nobis Organum *Trigonometricum*, Diabeter dicitur, & ab eximii usus, quos præstat: eximique Mathematicos, & præcipuè Astronomos, à labore, & tadio, quæ præces Geometricas, Arithmeticasque comitantur. Vtor quaternis lineis in alterutro Diabete brachio ductis: videlicet, Partium, Sinuum, Tangentium, & Secantium. Nomina non expono, nam de illis pluries egi, & sunt satis nota Lectori.

Trigonometricas operationes expediens. 123

PROBLEMA LXXXI.

Lineas Diabeta inscribere.

¶ Num.CXXX.

A Centro A, ducantur quatuor æquales lineæ AB, AC, AD, AE. Debent formare æquales angulos (BAC, CAD, DAE,) quia tamen non sit necessaria hæc æqualitas, quando utraque transversa easdem attingit lineas, est necessaria omnino, quando prima transversa inter has, & secunda inter illas decurrit. Circa linearum ordinem providè monet Hirschius, non debere esse hunc EDCB, BCDE, qualis in Galilæi, Capræ, & aliorum Instrumentis conspicimus. Sed debere esse hunc BCDE, BCDE, quæ nisi in Trigonometrico hoc Diabete admitterem, subire sine causâ molestias, & coherere in eadem Operatione Organum iterum, iterumque aperire.

Sculptis, & ordinatis lineis superest, ut illas, quâ possimus subtilitate, dividamus.

Primum itaque in alterutro Diabete brachio lineæ AB, AB, in 1000. distinguantur. Singulaque spatiola dicantur decem continere particulas: & si in medio unum punctum posueris, quinque hinc per oculum æstimationem distinguas, nec enim de sensibili errore, si in unâ obertes. Lineæ, ut commodè tot sectiones sustineant, esse debent quinque, vel sex Romanorum pedum. Vt hoc numero, quia Philippus Lansbergius in suis Theoricis sufficere censuit Sinum totum in 10,000. dividere: & quidem, nisi Sinus graduum, & minorum interiacentium à grad.80. ad 90. quærantur, vix fuit necessarium Radium, adsumere numerosiore. Abstinebimus igitur à Sinibus horum graduum, ne in errorum aliquot minorum labi contingat.

Postea lineæ AC, AC, quæ Sinuum sunt, debent in 90.grad. dividi, & postea inter sectiones etiam minorum puncta sculpi. Quantum hæc ipsa puncta abesse debeant à centro A, dabit Tabula Sinuum, quæ jubet, ut primus gradus distet particulis 174. secundus 349. tertius 523. & sic deinceps. Sed, & inferius Probl.88. sine Tabulis Sinuum longitudines determinabimus.

Pergo ulterius, & lineas AD, AD, quæ Tangentes metiuntur, punctis in locis opportunis distinguo. Quantum hæc puncta debeant distare à centro A, Tangentium Ta-

hula demonstrat: nam primum gradum in puncto 174. secundum in 349. tertium in 524. collocat, & sic pervenit ad grad. 45. in quo Tangens Sinum totum exæquat. Tangentibus ultra hunc gradum, non egeo, quoniam, si gradus ultiores subveniant, ad Tangentium Complementa recurram. Interim Probl.89. debitas singulis Tangentibus accensebimus lineas, quin opus sit recurrere ad Geometricas Tabulas; & bisecando Radium usque ad grad. 63.26'. aut etiam ulterius promovebimus.

Potuissem Secantium lineam, ut minimè necessariam omittere; illam enim Trigonometra illustres omittunt; nam sine illius operatione præstari possunt, quæ in Trigonometriâ resolvuntur; interim, ne quidpiam ad ornatum huius Diabete deficiat, illam etiam adjungo. Sed quomodo, si vel minima Secans est major Radio? Porro, si omnes Secantes deberem in quantitate consentaneâ exprimere, Provincia hæc tota Instrumentum non caperet: si enim ad Radium 10,000. Secans grad.89.59'.50'' est 206264671. & si Radius 10,000. in nostro Organo 5. pedes, aut Geometricum passum continet: erit hæc Tangens eorumdem passuum 206264671. vel milliarium 20. pass. 626. Ergo non erit cogitandum de integrâ. Bisecabo igitur Diabete lineas, & respectu semissis delineabo Secantes, quæ ad grad.60. perveniunt.

Vbi has quatuor lineas accuratè divisero, habeo Instrumentum perfectum.

PROBLEMA LXXXII.

Rectos Circellorum Sinus per hoc Organum determinare.

¶ Num.CXXXI.

Diversarum magnitudinum Microcyclis duntur Astronomi, & subeunt interdum molestiam, ut illorum Sinus rectos definiant; nos facili negotio expeditur. Sed quomodo? inter gr.90. & 90. lineæ Sinuum Circelli collocamus Radium, & habemus universos Sinus: nempe Sinum grad. 10. in transversâ inter grad. 10. & 10. & Sinum grad. 20. in transversâ inter grad. 20. & 20.

Pono exemplum. Philippus Lansbergius Planetas Orbibus cyclocentricis (hoc est, centro describentibus circellum) promoveret, & huic circello, quem centrum Orbis per-

agit,

agit, diverſam in ſingulis Planetis quantitatē accenſer: & in Lunā, ex. gr. modulos 237. quorum Radius deferentis 10,000. continet, tantum adſignat; & poſtea per Regulam auream ſingulos Sinus rectos deducit: ita, ut pluries debeat ad Analogiam recurrere, ſi plures ejuſdem circelli Sinus veniant examinandi. Nos unicū, & facili operatione omnes hos Sinus ſimul determinamus. Sumimus in lineā Arithmeticā AB, partes 237. runc illam eandem diſtantiā ponimus inter grad. 90. & 90. & mox tranſverſa omnes, longitudines (quosd gradus, & minuta) omnium Sinuum, qui ſunt in Circello designant.

PROBLEMA LXXXIII.

*Aligua præcognoscenda, qua ſunt Principia
Fundamentalia, exponere.*

¶ Num. CXXXII.

Triangula, primā diviſione in Rectilinea, & Sphærica diſtribuntur. Alterutra, vel ſunt Rectangula, vel Obliquangula; & hæc in Acutangula, & Obtufangula ſubſequentur. Sed de hoc uberius egimus in *Trigonometria* pag. 1040.

In omni Triangulo tres lineæ, & tres anguli inveniuntur.

Duarum linearum notitia præciſa ab angulis non dat noticiam tertie: at duorum angulorum notitia præciſa à lineis dat noticiam tertii, in Rectilineis; quoniam omnes tres anguli ſimul ſumpti, grad. 180. exæquant. Quam ob rem duorum angulorum, qui cognoscuntur, ſumma à gradibus 180. ſubducta, tertium angulum nobis relinquit. Verbi gratiā. Anguli mihi noti ſunt, unus graduum 34. alter grad. 59. ſimul ſumpti, dant gr. 143. qui à duobus rectis (à gradibus 180.) ſubducti relinquant grad. 37. Et tantus eſt angulus tertius.

Si dentur duæ lineæ, & unus angulus, ad tertie lineæ, & aliorum duorum angulorum poteris cognitionem venire.

Si dentur duo anguli, & una linea, tertii anguli, & aliarum duarum linearum poteris magnitudinem determinare.

Si dētur omnes lineæ, & nullus angulus, cognoscere poteris omnes angulos determinare.

Si dentur omnes anguli, & nulla linea, non quantitatem aliquam determinatam, ſed linearum proportionem inferes. Vnde, ſi aliun-

de una ex eis cognoscatur, aliæ duæ neceſſario innoteſcent.

Et, ut hæc omnia melius capias, recognosce, quæ locis ſunt dicta.

NOTA.

Aligua alia neceſſaria Inſtrumenta enumerare, & denominare.

¶ Num. CXXXIII.

VT uti hoc Diabeta poſſim, & Triangulos quoſcumque reſolvam, adhuc alia Organa parare debeo, quibus ipſe juvetur, & ad Reſolutionem concurrat. Illa ſunt, Lineale Arithmeticum: Lineale Chordarum, Circinus Indefinitus, nec-non Norma triplex, quarum Prima, Arithmetica erit ſectiones, & diviſiones æquidiſtantes continens: Secunda, Sinuum omnium Longitudines exprihens: Tertia, Tangentium magnitudines exhibens.

PROBLEMA LXXXIV.

Lineale Commune, & Altrinſecum climare.

¶ Num. CXXXIV.

DVO ſunt Linealium formæ, quibus in Trigonometriā Mechanicā uti debemus: aliud enim *Commune* eſt, & alterum, ut à primo diſtinguatur *Altrinſecum* vocari poterit.

Lamin. 35. Figur. 11.

Primum eſt AB, de cujus formatione, & examine fuſe egimus ſuperius in *Geometria* libr. 3. pag. 248. num. 108.

Secundum eſt CD, quod etiam lineam rectam CD ob oculos ponit: ſed illud ſic formare debuiſimus, quia interdum unā, & eandem lineā jam ex unā, jam ex alterā parte uti debemus: & impediret corporis craſſitudo, niſi ex illo latere excavaretur. Ex quidem, quā ſit providē ſic excavatum, non verbis modo, ſed uſu inferius, & præcipuē Problemate 120. doceri poteris.

PROBLEMA LXXXV.

Arithmeticum Lineale conſtruere.

¶ Num. CXXXV.

ELima Lineale ex optimo ære, ad magnitudinem totius diametri, ita, ut bis Radium contineat, & habeat 20,000. partes,

Trigonometricas operationes expediens. 1225

æq̃ales partibus Arithmeticae lineæ AB, & habes Trigonometricum Lineale perfectum.

PROBLEMA LXXXVI.

Lineale Chordarum conformare.

¶ Num. CXXXVII. Lamin. 36. Fig. 1.

Etiam hoc ita esse longum debet, ut Chordam grad. 180. quæ est, Diameter Circuli exprimat: esseque poteris, quale literæ AB, in Schemate representant. Et, ut eum Diabeta conveniat, erit duplum ipsius, habebitque 20,000. partes, quarum Diabeta lineæ habent 10,000. Sed, & esse poterit non majus Radio, ut statim videbimus.

Ut Chordas debitis punctis adsignes, sic procedes. Centro C, & Radio C D, duc semicirculum D E F, quem primò in 180. grad. & postea singulos gradus in 60. scrupulos divides. [Nos in Schemate in decenos gradus hemispheriam divisimus, ne in parvo spatio lineis lineas confunderemus.] Semel semicirculo bene diviso, à puncto D, in singula puncta, quæ in circumferentiâ adnotavi, chordas trahere: unde D 30. erit chorda gr. 30. & D 60. erit gr. 60. & sic deinceps. Superest modò, ut has ipsas chordas in Lineale A B, transfinitam. Sic procedo. Proficèdò, centro D (quod mutari non debet) & radio D 10. duco arcum 10. 10. [& radio D 20. duco arcum 20. 20.] & radio D 30. duco arcum 30. 30. & hæc methodo omnes Chordas, quæ à D in peripheriam Semicirculi ducebantur, transfutero à Lineale A B.

Chorda integri arcus ad Sinum semiarctus semper se habet, ut 2. ad 1. quam ob rem D E 20,000. grad. 180. Chorda ad E C 10,000. graduum 90. Sinum duplam proportionem observat: & sic etiam S C 10,000. Chorda grad. 60. respectu Sinus s v 5,000. & grad. 30. etiam est dupla. Hinc fit, quòd ex Tabulâ Sinuum possit Tabula Chordarum fieri, si servetur hæc Regula.

Videlicet. *Sume Sinum repositum in Sinuum Tabulâ duplica arcum, & habebis chordam ad circulum, ejus Sinus totus sit semissis Sinus totius, ad quem facta fuit Tabula.* Verbi gratiâ. Vtor Cavalieri Tabulâ, in quâ Sinus totus est 100,000.00. & debeo determinare Chordam grad. 25. ejus Sinus rectus est 42,261.83. 210 tantam esse Chordam gr. 50. si Sinus totus part. 50,000.00. adsumatur.

Aliter, & invariato Sinu toto Arcum, ejus Chorda quaritur bisariam divide; semissis quare Sinum rectum; hunc duplica; & habebis Chordam quaesitam. Pono exemplum.

Erat arcus datus gr. 50.

Semissis 25. Sinus 42,261.83.

Sinus duplicatus 84,523.66.

Pronuncio igitur chordam arcus graduum 50. esse 84,523.66. Hæc ergo viâ poteris etiam Chordarum Tabulam facili negotio construere.

Ex his nos duobus modis priorem judicamus faciliorem: quam etiam sententiam amplexus fuit Matthias Bernaggerus in *Notis ad Galilei Circinum pag. 38.* Sed Diametrum nimis parvam adsumpsit, nempe 1000. quæ Trigonometram in praxi juvare non potest, nam à grad. 175. ad 180. omnes chordæ sunt 999. modulorum: quam ob rem nos cum Lansbergio adsumpsimus modulus 10,000. & quia hi circa finem non sufficit, addidimus decimas partes, ita, ut Diameter, seu Chorda tota sit 10,000.00. seu 10,000.00. Nunc ipsasmet chordas proponamus.

Vtus Tabulæ est facilis; sed, quæ utilitas? Dicam. Servit præcedens Tabula, ut Chordarum Lineale conformetur. Servit, & hoc Lineale, ut Angulus, quem formant lineæ in brachiis Diabeta, cognoscatur: & ut hanc notitiam adquiras, hoc observa.

Tota Diabeta lineæ tibi est 10,000. Ergo semissis 5,000. [Et tantus est Sinus rectus 30. graduum.] In Diabeta igitur puncto (ant modulus) 5,000.00 unam stellulam sculpe, ut illud discernas ab aliis, & hoc in singulis lineis hujus Diabeta. Et hæc puncta Stellaria vocantur. Postea sic parato Instrumento, si vis illud ad imperatos gradus aperire, Sume Circino longitudinem Chordæ illis gradibus correspondens, & mox posito altero Circini pede in puncto Stellarari, laxa Diabetaem quousque alter Circini pes in alterum Stellarem incidat, & illarum duarum linearum concursus faciet Angulum desideratum. Si autem velis cognoscere, quantus angulus sit, quem lineæ suo concursu formant, opposito modo procedes. Sume enim prius Circino punctorum Stellarium distantiam, & deinde altero pede posito in D (Linealis Chordarum initio) alter pes, quantum Angulum illa Chorda subtendat, determinabis.

Et hic iterum nota consultissimè Proble-

LII mate

1226 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗΣ, Circinus.

Chordarum, quæ intra Circulum ducuntur,

T A B V L A.

Ad Diametrum 10,000.0. & Radium 5,000.0. concinnata.

Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.	Grad.	Chordæ.
0	00.0	45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8
1	87.3	46	3907.3	91	7132.5	136	9271.8
2	174.5	47	3987.5	92	7193.4	137	9304.2
3	261.8	48	4067.4	93	7253.7	138	9335.8
4	349.0	49	4146.9	94	7313.5	139	9366.7
5	436.2	50	4226.2	95	7372.8	140	9396.9
6	523.4	51	4305.1	96	7431.4	141	9426.4
7	610.5	52	4383.7	97	7489.6	142	9455.2
8	697.6	53	4462.0	98	7547.1	143	9483.2
9	784.6	54	4539.9	99	7604.1	144	9510.6
10	871.6	55	4617.5	100	7660.4	145	9537.2
11	958.5	56	4694.7	101	7716.2	146	9563.0
12	1045.3	57	4771.6	102	7771.5	147	9588.2
13	1132.0	58	4848.1	103	7826.1	148	9612.6
14	1218.7	59	4924.2	104	7880.1	149	9636.3
15	1305.3	60	5000.0	105	7933.5	150	9659.3
16	1391.7	61	5075.4	106	7986.4	151	9681.5
17	1478.1	62	5150.4	107	8038.6	152	9703.0
18	1564.3	63	5225.0	108	8090.2	153	9723.7
19	1650.4	64	5299.2	109	8141.2	154	9743.7
20	1736.5	65	5373.0	110	8191.5	155	9763.0
21	1822.4	66	5446.4	111	8241.3	156	9781.5
22	1908.1	67	5519.4	112	8290.4	157	9799.2
23	1993.7	68	5591.9	113	8338.9	158	9816.3
24	2079.1	69	5664.1	114	8386.7	159	9832.5
25	2164.4	70	5735.8	115	8433.9	160	9848.1
26	2249.5	71	5807.0	116	8480.5	161	9862.9
27	2334.5	72	5877.9	117	8521.8	162	9876.9
28	2419.2	73	5948.2	118	8571.7	163	9890.2
29	2503.8	74	6018.1	119	8616.3	164	9902.7
30	2588.2	75	6087.6	120	8660.3	165	9914.4
31	2672.4	76	6156.6	121	8703.6	166	9925.5
32	2756.4	77	6225.1	122	8746.2	167	9935.7
33	2840.2	78	6293.2	123	8788.2	168	9945.2
34	2923.7	79	6360.8	124	8829.5	169	9954.0
35	3007.1	80	6427.9	125	8870.1	170	9961.9
36	3090.2	81	6494.5	126	8910.1	171	9969.2
37	3173.0	82	6560.6	127	8949.9	172	9975.6
38	3255.7	83	6626.2	128	8987.9	173	9981.3
39	3338.1	84	6691.3	129	9025.9	174	9986.3
40	3420.2	85	6755.9	130	9063.1	175	9990.1
41	3502.1	86	6820.0	131	9099.6	176	9993.9
42	3583.7	87	6883.5	132	9135.5	177	9996.6
43	3665.0	88	6946.6	133	9170.6	178	9998.5
44	3746.1	89	7009.1	134	9205.0	179	9999.6
45	3826.8	90	7071.1	135	9238.8	180	10000.0

maie LXXXI. aliter, quàm Galileus suas, nostras nos lineas ordinasse: nam stando ordini, quem ille præferibit, lineæ hoc modo succederent, $E D C B^* B C D E$, & tunc $E A E$, esset minimus Angulus: $C A C$, esset major: $D A D$, esset adhuc major: & tandem $E A E$, esset maximus: & si unum metiar, erunt cæteri ignoti, quod confusionem pareret. Provi- dè igitur præstitum est, ut lineæ succedant hoc modo, $B C D E^* B C D E$, unde consequi- mur, quòd Anguli $B A E$, $C A C$, $D A D$, $E A E$, semper maneant æquales: quàm ob rem, qui unius quantitatem exploret, cæteros cognos- cet necessariò.

PROBLEMA LXXXVII.

Arithmetica Normam delineare.

¶ Num. CXXXVIII.

Quo debeat modo fieri Norma, jã supe- rius exposui: de hoc non agimus im- præsentiarum: nam tantum sum ex- positurus, quid debeas facere, ut Norma aliàs debitâ ratione climata, Arithmetica sit.

Sit Norma delineanda $A B C$. Due in illâ immediatè apud exteriorem marginem li- neari $B C$, quæ Diabeta maximæ lineæ sit æqualis: illamquin 10,000. partes divide: & erit jam parata, & delineata Norma, quâ postea securissimè uteris.

PROBLEMA LXXXVIII.

Sinus in Normâ sculpere.

¶ Num. CXXXIX. Lam. 36. Fig. 2.

Sit Sinus notanda, & exornanda Nor- ma $A B C$. Sume ergo Circinum, & cen- tro B , (attende: B dico, non D) & radio $B C$ partium 10,000. quarum etiam Diabetes ha- bet 10,000. due Quadrantem Circuli $C E F$, illumque in gradus, & minuta distingues, pos- seâ in exteriorem Normæ lineam $B C$ de- mitte perpendiculâ, puncta incidentiæ adno- ta, & habebis lineam $B C$ punctis opportunis distinctâ, quibus numeros graduum, ut be- ne cognoscantur insculpe: & opus legitimè absolveris.

Vr à Geometricâ molestiâ libereris, pote- ris uti Sinuum Tabulâ, & decimum gradum notare in puncto 1,736^{mo}: vigesimum in 3,420^{mo}: trigessimum in 5,000^{mo}, & sic etiam poteris intermedios: & eâdem arte postea ad graduum minuta procedere.

PROBLEMA LXXXIX.
Tangentes in Normâ describere.

¶ Num. CXL. Lamin. 36. Fig. 3.

E Arundem partium, quarum Diabeta li- neæ habent 10,000. habeat etiâ 10,000. lineæ $A E$, & totidem etiam $B C$ in Normâ $A B C$. Tunc centro A , & radio $A E$, traha- tur Quadrans Circuli $B V D$, & puncta $A' C$, jungantur lineæ $A V C$, eritque angulus $C A B$ 45. grad. Manebit itaque $B V$, Octans Circu- li, quem in 45. gradus, & minuta interme- dia debitâ diligentia distinguēs. Mox ab A per puncta divisionum rectas in lineam $B C$ trahice, nota puncta, in quæ incidant, illis debitos numeros inscribe, & habebis Instru- mentum paratum.

Sed & Tabulâ Tangentium uti poteris, & facilioti viâ te à Geometricâ molestiâ exi- mere, lineam $B C$ in part. 10,000. dividendo, & numerando à B in puncto 1,763^{mo} poten- do gradum decimum: vigesimum in puncto 3,640^{mo}: & sic cæteros omnes, &c.

Es hic notabis primò, quâ methodo Probl. 86. Chordas ad Lineale transfulimus, eâdem nos impræsentiarum posse Secantes ad Nor- mam transferte: sed, quia hoc ad pompam potius, quàm ad necessitatem conducere, Normâ Secantium non utemur: & idcò illam nolumus delineare.

Notabis secundò, non esse, cur multas Nor- mas ab Automatopœo climari jubeas, quia, in uno brachio poteris sculpere Arithmeticas lineas, Sinus autem, aut Tangentes in altero. Et quidem Automatopœi (Horologiarii) munerem, non enim idoneus erit, ut te juvet, Artifex, qui limam sciat move- re, sed, qui in limando, & climando tantâ subtilitate procedat, quantâ solent, qui eli- mant Horologiolas: nam his tantum concedi potest Mathematicorum Instrumentorum, fabrica. Testor wilhelmum, Serenissimum Hassiæ Landgravium, qui cum ab aliis Fabris, etsi dicerentur artis suæ peritissimi, optatam præcisionem obtinere non posset, in suam, domum vocavit Byrgium, celeberrimum Auto- matopœum, ut fidelissima instrumenta cli- maret.

Notabis tertio, ita in Linealibus, & Nor- mis debere divisiones insculpi, ut Diabeta divisionibus adherere possint: quoniam ob rem, si sit normæ quadrata soliditas, divisionum.

lineolæ, non sunt insculpendæ in facie A D T I: non in oppositâ non in interiori P H G I, sed in C D E F C, & erit aprior Norma, si hæc ipsa superficies, quæ sculpi debet, non sit parallela interiori, sed oblique obtusetur, ut in K N M I. conspicitur: ibi enim soliditatis figura non est K N O L K parallelogramma, sed in N angulum obtusum faciens, ut lineolæ, quæ ad M angulum acutum posita, distinctius, clariusque conspici possint.

DE PERPENDICULIS.

¶ Num. CXL.



TAmetsi in *Trigonometr. arith. 1. pag. 104. 1. à num. 5. de Triangulorum Perpendiculis disputaverim*, ne quidpiam desit ingenioso Diabeta, hæc pauca hic breviter adnotare decrevi, non quia in loco citato aliqua doctrina necessaria defuerit, sed, quia aliam inire viam impræsentiarum volo, ut veritas (verba sunt Augustini) *ad alios veniat sic* (ut ibi) *ad alios vero sic* (ut hic.)

PROBLEMA XC.

Datis omnibus cæsisque Trianguli lateribus Perpendiculi longitudinem determinare.

¶ Num. CXLII. Lamin. 28. Figur. 2.

Trianguli, de quorum Perpendiculis est impræsentiarum disserendum, sunt æqui-angulus, Ifoceles, Rectangulus, & Scalenus.

PONO primo loco æquilaterum, habet enim æqualia latera; & doctrinæ ordo postulat, ut à facilioribus sumamus in Scientiis tractandis exordium.

Detur itaque Triangulus I L M I, & perpendiculum MK quærat. Ponamus singula latera habere modulus 10. Ergo, quia perpendiculum lineam IL bifariam dividit, segmentum IK, aut KL habebit 5. modulus. Cæterum, quia IKML est rectangulus: quadratum lineæ IK, & quadratum lineæ KM simul sumpta, erunt æqualia quadrato lineæ IM. Ergo, si à quadrato lineæ IM, auferam quadratum lineæ IK, manebit quadratum lineæ KM.

$$\begin{array}{rcl} \text{R IM} & 10 & \square 100. \text{Latus.} \\ \text{R IK} & 5 & \square 25. \text{Sectio basis.} \\ \text{Differentia} & & 75. \end{array}$$

Numeri 75. (ut ex pag. 43. colligitur) quadrata radix est 8 = 660. hoc est, modulorum 8. & 660. millesimarum partium unius moduli: & tantum est Perpendiculum MK, quod quærebatur.

Eodem modo datis Perpendiculo MK, & latere MI, invenietur sectio basis IK: nam, quadratum Perpendiculi MK, subductum à quadrato lateris MI, dat quadratum sectæ basis IK.

$$\begin{array}{rcl} \text{R MK} & 8 = 660 & \square 75. \text{Perpendiculum.} \\ \text{R MI} & 10 = & \square 100. \text{Latus.} \\ \text{Differentia} & & 25. \end{array}$$

Numeri autem 25. radix quadrata est 5. Et tanta est illa basis IK.

Tandem, datâ basis sectione IK, & Perpendiculo MK, reperiam latus MI, si quadrata linearum datarum conjungam, & aggregati radicem adsumam.

$$\begin{array}{rcl} \text{R IK} & 5 & \square 25. \text{Sectio basis.} \\ \text{R KM} & 8 = 660 & \square 75. \text{Perpendiculum.} \\ \text{Differentia} & & 100. \end{array}$$

Est autem numeri 100. radix 10. Et tantum est latus MI, cni alia duo sunt æqualia.

¶ Num. CXLIII.

SECOND0 loco ponam Ifoscelem, nam eodem modo inveniam Perpendiculum: hoc enim basim etiam bifariam dividit, & per superiorum doctrinam potest determinari.

Sit itaque Triangulus $\zeta a i \zeta$, cujus latera, ζa , & ζi , (quæ sunt æqualia) habeant 12. & basis 6. Ergo basis sectio $a e$, aut $e i$, habebit 3. Quam ob rem, si à quadrato lateris $a \zeta$, abstrulerim quadratum sectionis $a e$, retinebo quadratum perpendiculi $a e$.

$$\begin{array}{rcl} \text{R } 12 & & \square 144. \text{Latus.} \\ \text{R } 3 & & \square 9. \text{Sectio basis.} \\ \text{Differentia} & & 135. \end{array}$$

Numeri autem 135. radix quadrata 11 = 618. Et tantum erit Perpendiculum $a e$.

Et dato Perpendiculo $a e$, & latere $a i$: per præmissam doctrinam sectio $a e$: & datâ hac ipsâ sectione $a e$, & Perpendiculo $a e$, latus ζa , poterit inveniri. Hæc omnia facillima sunt, pergo ulterius.

Trigonometricas operationes expediens. 1229

¶ Num. CXLIV.

TERTIO loco de Rectangulo differam, qui, ut ab Iſoſcele diſtinguitur, habet tria latera inæqualia: quorum maximum dicitur *hypotenufa*: alia autem *crura*.

In præſenti Figurâ proſtant tres Trianguli proportionales

	<i>Primus</i>	<i>Secundus</i>	<i>Tertius</i>
<i>Hypotenufa</i>	AC	AD	DC
<i>Crus majus</i>	AD	AB	DB
<i>Crus minus</i>	DC	BD	BC

In quibus, ſicut ſe habet hypotenufa uniſus ad hypotenufam alterius, ſic crus majus ad crus majus, & crus minus ad crus minus.

Lubeamus itaque, ut in exteriori, ſeu majori Triangulo ACDA, crus minus CD, habeat modulus 6: & crus majus DA 8: & hypotenufa AC 10. Et hanc analogiam inſtituamus.

I. *Vi in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus minus DC, ſic etiam in ſecundo Triangulo ADBA, ſe habebis hypotenufa AD, ad latus minus BD, & hoc Perpendicularum eſt.*

II. *Vel aliter. Vi in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus majus AD, ſic etiam in tertio Triangulo BCDB, ſe habebis hypotenufa CD, ad crus majus DB, & hoc iterum Perpendicularum eſt.*

In primâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (DC 6.) AD 8. (DB 3.) Multiplico ſecundum per tertium, & adquire 48: hunc numerum divido per primum, & retineo 4 = 8. Et tantum eſſe Perpendicularum ſtatuo.

In ſecundâ autem Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (AD 8.) CD 6. (DB 3.) Multiplico ſecundum per tertium, & adquire 48: hunc divido per primum, & retineo 4 = 8. ut antea. Perpendicularum igitur per 4 = 8. extenditur.

Modò per eandem viam ſegmentorum, baſis AB, & BC quantitatẽ deſinio.

III. *Vi in primo Triangulo ACDA, hypotenufa AC, ad crus majus AD, ſic etiam in ſecundo Triangulo ADBA, ſe habebis hypotenufa AD, ad ſegmentum AB: cuius complementum ad AC 10. erit alterum ſegmentum BC.*

IV. *Vel aliter. Vi in primo Triangulo ACDA, Hypotenufa AC, ad crus minus DC: ſic in tertio Triangulo BCDB, ſe habebis hy-*

potenufa DC, ad ſegmentum BC, cuius complementum ad AC 10. erit alterum ſegmentum AB.

In tertiâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (AD 8.) AD 8. (AB 3.) Multiplicando igitur ſecundum per tertium, facio 64: & hunc numerum dividendo per primum, me manent 6 = 4. Et tanta eſt linea AB, quæ ſubducta ab AC 10. relinquit 3 = 6. & tanta erit altera linea BC.

In quartâ Regulâ numeri proportionales ſunt. AC 10. (DC 6.) DC 6. (BC 3.) Quam ob rem, multiplicando ſecundum per tertium, habeo 36. & hunc eundem numerum dividendo per primum, retineo 3 = 6. hoc eſt, lineam BC, cuius complementum ad lineam AC 10. dat 6 = 4. hoc eſt, lineam AB, ut priùs.

Ex his deducitur alia adhuc Regulâ multò facilior, clariorque.

V. *In omni Triangulo rectangulo, ſi quadratum cruris majoris diverſeris per hypotenufam, baſis majorem ſectiõnem invenies: ſi autem quadratum cruris minoris ſimiliter per hypotenufam diverſeris, baſeos minorem ſectiõnem invenies.*

Oſtenditur. Hypotenufa AC erat 10: Crus majus AD 8: ejus quadratum 64. & ejus decima pars 6 = 4. Et tanta eſt ſectio major. Crus autem minus erat 6: ejus quadratum 36. & ejus decima pars 3 = 6. Et tanta eſt ſectio minor.

Hos numeros bene proceſſiſſe ſequens operatio demonſtrat.

$$\begin{array}{rcl} R. AB & 6 = 4 & \square 40 = 96. \text{ Sectio major.} \\ R. BD & 4 = 8 & \square 23 = 04. \text{ Perpendic.} \\ \hline \text{Summa utruſque} & & 64 = 00. \end{array}$$

Radix autem quadrata numeri 64. eſt 8. & dat crus majus AD.

$$\begin{array}{rcl} R. BC & 3 = 6 & \square 12 = 96. \text{ Sectio minor.} \\ R. BD & 4 = 8 & \square 23 = 04. \text{ Perpendic.} \\ \hline \text{Summa utruſque} & & 36 = 00. \end{array}$$

Radixque quadrata numeri 36. eſt 6. & tantum erat crus minus DC. Non eſt igitur error in numericis.

¶ Num. CXLV.

SUPEREST, ut quarto loco de Scaleni Perpendiculari inventionẽ, & determinatiõnem

ne differamus: placetque exemplum desumere ex Ioanne Pomo d'Oro, qui Practicam Geometriam scripsit, & à Ioanne Scalà dilucidatam Romæ edidit anno 1599.

In Scaleno ONQ, sit ON 26. (NQ 30.) & OQ 28. [Et, si hos numeros calum non videatur in ave expressisse, tu illos calamo, & circino poteris representare.] In hoc ergo Triangulo, ut tollatur omnis æquivocatio, linea, in quam cadet Perpendicularum, vocetur *basis*: & alix duæ dicantur *latera*. Sit ergo Regula.

Unge lateris, & basis quadrata: ab aggregato aufer quadratum alterius lateris. Reliquum divide per duplum basis, & manebit alterum segmentum basis. Et complementum ad totam basim, erit segmentum alterum. Majus segmentum infra latus majus, & minus infra minus cadet.

R	26	R	30	R	28
	26		30		28
	156		00		224
	52		90		56
□	676	□	900	□	784

Si ergo basis sit linea OQ, Lateris NO, quadratum 676. jungo quadrato basis OQ 784. & adquire 1400. hinc aufero quadratum alterius lateris NQ 900. & retineo 500. Basis OQ erat 28. duplum 56. Et 560. per 56. divisa, dunt 10. & complementum ad totam basim continet 18. Ergo OP est 10. & PQ 18.

Cæterum, si quadratum NQ 900. quadrato basis OQ 784. adjunxero, adquirem 1684. Et, si ab hoc aggregato abstulero alterius lateris NO quadratum 676. retinebo 1008. Hæc 1008. divido per 56. (duplum basis) & manent 18. Ergo linea PQ est 18. & linea OP erit 10.

Latus	+	676	+	900
Basis	+	784	+	784
Summa	+	1460	+	1684
Latus alterum	+	900	+	676
Reliquum	+	560	+	1008
Segment. bas.	+	10	+	18

Hinc Perpendicularum NP, infero sic. Quadratum segmenti OP, aufero à quadrato late-

ris ON, & habeo quadratum Perpendiculari NP. Vel aliter. Quadratum segmenti PQ, aufero à quadrato lateris NQ, & invenio quadratum Perpendiculari NP.

R	OP	10	□	100	R	PQ	18	□	324
R	ON	26	□	676	R	NQ	30	□	900
	Differentia			576		Differentia			576

Sanè numeri 576. radix est 24. & tantum est perpendicularum NP.

PRAETEREA jubeatur esse basis linea NQ, quam Perpendicularum OÆ, dividet in Æ, & erunt segmenta NÆ, & ÆQ. Et mensuras eadem viâ cognoscemus.

Latus	+	784	+	676
Basis	+	900	+	900
Summa	+	1684	+	1576
Latus alterum	+	676	+	784
Reliquum	+	1008	+	792
Segment. bas.	+	16	+	13

Hinc Perpendicularum OÆ inferam sic. Quadratum segmenti QÆ, subduco à quadrato lateris OQ, & adquire quadratum Perpendiculari OÆ. Antè etiam sic. Quadratum segmenti ÆN, subduco à quadrato lateris NC, & adquire iterum quadratum Perpendiculari OÆ.

R	QÆ	16	□	282	□	24
R	QO	28	□	784	□	00
	Differentia			501		76
R	ÆN	13	□	174	□	24
R	NO	26	□	676	□	00
	Differentia			501		76

Et numeri 501 = 76. radix quadrata est 22 = 4. Et tantum erit perpendicularum OÆ.

TANDEM jubeatur esse basis linea NO, eamque Perpendicularum QW, intersecet in W: relinquens hinc lineam WN, & inde WO. Incamus itaque eandem viâ, & Perpendiculari, nec-non segmentorum mensuras exploremus.

Et hinc deniq; Perpendicularum QW dimetiatur sic. Quadratum segmenti NW, subducam à quadrato lateris NQ, & adquirem quadratum Perpendiculari QW. Vel aliàs. Quadratum

Trigonometricas operationes expediens. 1231

dratum segmenti QW , subtraham à quadrato lateris OQ , & remanebit quadratum Perpendiculari QW .

Latus	+ 900	+ 784
Basis	+ 676	+ 676
Summa	+ 1576	+ 1460
Latus alterum	+ 784	+ 900
Residuum	+ 784	+ 900
Segment. basi	+ 115	+ 10

Reducendo 52^{mas} ad 100^{mas} partes 15 $\frac{11}{12}$

erunt 15 = 23, & 10 $\frac{40}{52}$ erunt 10 = 77

simul 26 = 100.

R NW 15 = 23	□ 231 = 95
R NQ 30 = 100	□ 900 = 100
	668 = 05
R WO 10 = 77	□ 115 = 96
R OQ 28 =	□ 784 = 00
	668 = 04

Neglectis igitur his minutis, quæ differunt insensibiliter: & à fortiori reducæ ad radicem vileseunt, & ipsam alterare non possunt; quæ sita radix numeri 668. est 25 $\frac{33}{51}$, quoniam

□ 668.C
R 25 A □ 625.D > 33
R 26 □ 676.E > 51

Radicem dat A, fractionemque adjungit, in quâ divisor est differentia inter C, & D: denominator autem est differentia inter D, & E. Est ergo Perpendicularum QW 25 $\frac{33}{51}$.

vel 25 = 64 $\frac{36}{51}$, vel brevius 25 = 65 +.

Per Diabetelem.

¶ Num. CXLVI.

MEIO Genio indulsit, & ante usum Diabeteæ has Regulas liberales præmissi; sunt enim còsecræ, quò faciles, & Artifi-

ces juvare frequentissimè poterunt. Sed, quia est ad manum Diabete, illò breviter omnia resolvamus.

Lamina 36i Figur. 5.

Sit generalis Regula. Sume longitudinem bases in brachio Diabete EN ; puta à E ad C . Sume postea longitudinem alterutrius lateris in altero brachio EM , puta ab E ad A . Aperti deinde Instrumentum, quousque inter puncta A , & C transversum capiatur latus versum. Tunc Norma adhibita supra lineam EN , & promota usque in punctum verticale A metiatur Perpendiculari longitudinem à E in A : signabit punctum B , in quod incidet Perpendicularum, relinquens hinc segmentum BE , & inde EC . Quid in mundo facilius?

DE RECTILINEIS RECTANGULIS.

¶ Num. CXLVII.

INstrumētis opportunis debito modo præparatis, oportet ad Praxim, propter quam fuerunt præparata, descendere: & hic Lectorè moneo me hoc Syntagma contrahere: nam in priori olim à me conscripto Codice, singula tribus, aut quatuor modis fiūt, & modò aliter sapiens, existimo conducere ad utilitatem Lectoris, si unicum tantum modum, sed facillimum, eligam, & illum, quâ liceat, brevitate, & quâ possim perspicuitate dilucidem.

Non procedam, ut in Trigonometriâ, in quâ (nam cæteri sic faciunt, nec potest aliter fieri) ex sex rebus, quæ in Triangulo reperiuntur, dantur tres, & quæritur una: sed animosius agens, datis tribus, alias tres simul inquiram, & inveniam.

Si fortè dentur lineæ, quæ numerum 10,000. ut summum à nobis admissum excedant, illas per partem proportionalem imminuam, ut infra 10,000. veniant, semper operatio erit eadem, & eundem scopum attinget.

PROBLEMA XCI.

Datis Cruribus cætera omnia, unicâ Operatione resolvere.

¶ Num. CXLVIII. Lamina 36. Fig. 4.

Dantur tria; quia præter Crura semper intelligitur Angulus rectus, qui in omni reperitur Rectangulo.

Expe-

1232 Caramuelis ΔΙΑΒΗΤΗΣ, Circinus.

Expediamus celeberrimam à Pythagorâ inventum Rectangulum *ab*is, cuius sunt

Latera.	Anguli.
CA 3,000	CAB grad. 90 0'
AB 4,000	ACB 33 7'
BC 5,000	ABC 36 53'

Videamus modo, an per nostrum Diabete[m] hos numeros præcisè invenire possimus. Et; quia semper operationes in maioribus numeris sunt securiores, lineas duplas sumamus: videlicet CA 6,000. (AB 8,000.) & BC 10,000.

Aperto itaque Diabete, Arithmetica Linea coopta Arithmetica[m] Normam in puncto A 8,000^{mo}. Laxa postea Diabete[m] quousque veniat ad C punctum 6,000^{um}. Ergo Hypotenusa erit CB, & ut vides in ipsâ, partium 10,000. & bisariam scilicet 5,000. (bisecatur, quia facilius, & securioris operationis gratiâ, erura duplò majora adsumpsimus, quàm dabantur.) Cognoscimus igitur, jam omnes Lineas: supersunt Anguli inquirendi.

CA B, qui dabatur, erat rectus. Ergo alii duo simul sumpti gradus 90. exaquant. Sed, quantus est Angulus A B C? Dabit Chorda OC: ejus quantitatē, sic metior. Sumo Circinum, ejusque pedes laxo, quousque in Stellaria puncta incidant. Postea ad Chordarum Lineale transeo; & altero Circini pedo posito in D, alter eadem in punctum 6,266. cui correspondēt gr. 36.53'. Et hujus complementum grad. 53.7'. erit Angulus A C B.

PROBLEMA XCII.

Datis Hypotenusa, & Crura: cetera investigare.

¶ Num. CXLIX.

DEtur Hypotenusa AC 10,000. & Crus AC 6,000. Puncta Normæ, & Hypotenuse coopto, & Diabete[m] laxo, quousque Normæ brachium AD, cadat præcisè super Lineam QB. Tunc AB 8,000. erit alterum latus; & Angulum CBA, dabit Chorda OC grad. 36.53'. & Angulus ACB erit complementum, adeoque grad. 53.7'. ut antea.

Si detur Hypotenusa 10,000. & latus AB 8,000. Tunc colloco Normam in puncto A, & Diabete[m] laxo, quousque alterius brachii punctum 10,000^{um} incidat in lineam CA. Tunc enim Norma dabit mihi Crus ignotum: Chorda OC metietur Angulum, qui ad B: reus complementum est Angulus, qui ad C.

PROBLEMA XCIII.

Datis uno Crure, & altero Angulo acuto, cetera determinare.

¶ Num. CL.

SI datur alter Angulus acutus, habeo tres Angulos, quia Angulus ad A, est rectus: daturque secundus, qui est acutus: & inferitur tertius, qui est secundi complementum ad Rectum.

Angulus datus, vel adjacet Cruri, vel opponitur. Si adjacet, est angulus ad B, & Crus datum erit AB: Si opponitur Cruri dato AB, erit Angulus C, & ejus Complementum adjacebit in B. Interim facilitas postulat, ut erus longius ponatur in lineam AB.

Forma ergo Diabete angulum minorem. Si crus majus noscatur, illud nota in lineâ AB: si minus, illud nota in Normâ. Mox Normam promove per lineam QB, quousque vel alterum Diabete, brachium, quod hypotenusam repræsentat, incidat in punctum, quod notasti in Normâ: vel Norma ipsa incidat in punctum, quod notasti in lineâ QB. Tunc habebis crus majus in lineâ AB: crus minus in lineâ AC, & hypotenusam in CB.

DE RECTILINEIS OBLIQUANGULIS.

¶ Num. CLI.



Mnes Trigouometriae Acutos ab Obtusis distinguunt; illosque ex uno, hos ex alio fundamento resolvunt: & merito; nisi enim sic procederent, errores gravissimi committerentur. At Diabete[m] alterutros eodem modo decidit: & nulli in hoc est obnoxius erroris, aut adlucinationis periculo, ut Praxes sequentes ostendent.

Veniant ex-graminandi Trianguli, qui in præsentī Figurâ cernuntur, quorum sunt

Linea.	Anguli.
AB 500	ABC grad. 90
BC 289	BAC 30
BD 182	BCA 60
BE 420	DAB 20
DE 238	DAC 50
AC 577	EAB 40
AD 532	EAD 20
AE 652	EAC 70
EC 709	AEC 50
	EDA 110

PRO.

Trigonometricas operationes expediens. 1233

PROBLEMA XCIV.

Datis uno Angulo, & duabus lineis, tertiam lineam investigare.

Inventâ tertiâ lineâ, ceteros angulos determinare.

¶ Num. CLII.

Angulum datum exprimat suâ aperturâ Diabete. Linea angulo adjacens numeretur ab E , versus N : altera lineâ, si etiam angulo dato adjacet (quod contingit, quando datæ lineæ angulum notum comprehendunt) numeretur ab E , versus M : si est noto angulo opposita, cape ejus longitudinem, Circinâ, & posito altero pede in fine lineæ adjacentis datæ, alterum pedem pone in lineâ Arithmeticâ brachii AM , & ab illo puncto A , usque ad E , erit tertiæ lineæ longitudo quæsitâ.

Lamin. 36. Figur. 5.

Pono exemplum. In Triangulo aea , datur angulus ad e grad. 50. & lineæ ae 652. & lineæ ac 709. Numero itaque ab E ad C in Diabete modulus 709. in C ab E , in A , modulus 652. Tunc sumo Circinum, & à C ad A modul. 577. reperiam. Habco omnes lineas: & quomodo ex omnibus lineis inferantur singuli anguli Problemate 95. ostendam.

Si in eodem Triangulo detur Angulus, qui ad e , & latus ec , & latus ca , angulo dato oppositum. Aperiam Diabete, ut exprimat angulum datum in E . Numerabo ab E in C modulus 709. Mox sumam inter pedes Circini longitudinem lateris ac , modul. 577. Tunc altero Circini ped. posito in C , altero faciam arcum PA , qui secabit lineam EM in A . Dicam igitur tertiam lineam esse EA modul. 652. Et postea juxta doctrinam Problemat. 95. angulos ECA , & EAC inveniam.

Solent Trigonometri, ut Triangulos Obliquangulos resolvant, lineam ducere perpendiculararem; Diabete illâ non indiget: ceterû, si curiositati gratiâ illâ aliquis voluerit ducere, summâ facilitate rem expediet, si Normam sumat, eamque per lineam EN promoveat, quousque alterum ejus brachium attingat punctum A . Tunc reperiet lineam BA esse modulum 500. & BE esse modul. 420.



PROBLEMA XCV.

Datis unâ lineâ, & duobus angulis, alias invenire.

¶ Num. CLIII.

NON quarto angulum tertium, quia jam ille cognoscitur: nam complementum ad grad. 180. est angulus tertius, qui quaeritur. Ergo idem est duos, quàm omnes tres angulos notos habere.

Tu itaque, qui duos angulos (nempe acc , & eca) cognoscis, & scis longitudinem lineæ ec , & alias duas lineas (nimirum ea , & ac) inquiris, sic procede. Aperi Diabete, prout postulat angulus acc . Mox ab E in C , numera modulus 709. (tanta est enim lineæ ec .) Deinde à C numera modul. 500. in X , & hoc punctum subtiliter denota. Tunc cape lineæ es , & primâ lineolâ (quæ est mod. 0.) posita in C fine lineæ EC illam move, quousque v 500. mus modulus distet ab X chordâ vx , quæ est chorda grad. 60. in Radio moduli. 500. Ajo Te jam habere duas quæsitas lineas: videlicet ea in EA , altero Diabete brachio: & ca in Lineali QS , à C ad A . Obtinuisti igitur securissimè, quantum optabas.

PROBLEMA XCVI.

Datis omnibus lineis angulos mensurare.

Datis omnibus angulis linearum proportionem ostendere.

¶ Num. CLIV. *Lamin. 36. Figur. 6.*

Si dentur lineæ ec , ea , & ac , & ignorentur Anguli, sic utaris Diabete. Numera in altero Diabete brachio lineam primam ab E in C : & secundam in altero, ab E in R : & tertiam in Lineali à C in A . Tunc adapta primum Linealis punctum puncto Diabete C , & hunc laxa quousque puncta R , & A coincident, & erit Organum bene dispositum.

Iam angulos hoc modo invenies. A puncto C in X , numera modulus 500. à C in V , etiam 500. ab E in F , & ab E in G , etiam 500. Et transversales lineas, seu chordas sume Circino: & chorda VX , dabit angulum ECA : & chorda FG , angulum AEC . Quid facilius? Habes ergo practicè ob oculos expeditissimè, quod non nisi laborioso molimine resolvunt Speculativi.

Sicut ex lineis ad determinatam angulorum magnitudinem: sic similiter ex angulis

M m m

gulis

gulis ad linearum proportionem possumus pervenire. Sanè ex hoc capite proportionem, non verò determinatam magnitudinem promittimus: nam licet per præcedens Problema ex lineis ad determinatam cognitionem venerimus, id impræsentiarum nobis polliceri non possumus; quoniam, tametsi invariatis lineis anguli variari non possunt, angulis nihilominus invariatis lineæ possunt, & augeri, & imminui, quod sic demonstro.

Lamin. 36. Figur. 6.

Veniat in examen Triangulus *mcom*. Et dico primò impossibile esse, ut invariatis lineis aliquis angulus mutetur. Vel singe casum, quem volueris, nunquam tamen obtinebis, ut angulus unus laxetur. Dico secundò, manentibus angulis, ut antè, proportionaliter lineæ crescere, aut etiam decrescere poterunt. Attende. Linea *mo*, creseat per tertiam partem in *a*, & etiam per tertiam partem decrescat in *n*; & eadè proportionem creseat in *s*, & decrescat in *e*, linea *mc*: & ducantur lineæ *sa*, & *en*, quæ erunt parallelæ ipsi *co*. Ajo hos tres Triangulos *mcom*, & *namo*, & *nmec*, esse similes, eisdem omninò habere angulos: componi tamen diversæ magnitudinis lineis, quæ tamen eandem retinent proportionem: nam *mn*, *mo*, & *ma* inter se; nec non *me*, *mc*, & *ms* inter se; & tandem *ne*, *es*, & *as* inter se, ut hi numeri 2. 3. 4. proportionem observant, &c.

Hac præmissâ doctrinâ ad Praxim, & Operationem veniamus.

Aperiatur igitur Diabetez ad unum angulum datum (puta, *AEC*) in lineâ *EC* sumatur unum punctum notum, (sit 1000. si totus Diabetez in 1000. modulos sit distributus: nam sic facilius, sicut à lineæ principio, sic etiam à fine 500. poterunt numerari.) Huic 1000^{mo} puncto applicetur primum punctum Linealis *QS*. Et moveatur Lineale quousque transverſa *vx* chordam anguli secundi (videlicet, *ECA*) exæquet, & tunc concursus linearum *AC*, & *EC* exprimet secundum angulum: & tertius angulus erit necessariò *EAC*. Recognoscantur linearum longitudines: quia omnes Trianguli possibiles, qui sub illis angulis fient, illam linearum proportionem habebunt. Si ergo, vel unica per aliam viam, aliquando noscatur, etiam cæteræ per Analogiam cognosci poterunt.



DE TRIANGULIS SPHÆRICIS.

¶ Num. CLV.

Subtilissima, & tediosissima Trigonometria pars versatur circa Sphæricorum Triangulorum resolutionem, quam sine magno ingenio nò addiscas, & sine improbo labore non exerceas. Ergo ero de Mathesi benemeritus, si Compendia aliqua Practica exhibuero, quibus instructus, & adjuvus, Quæstiones hujusmodi sine labore expedias.

Possunt illæ variis modis decidi, sed præcipuè per Globum, Armillas, & Diabetez. Ergo de singulis dicamus aliquid in particulari.

DE GLOBO UNIVERSIM, ET IN SPECIE DE TYCHONICO.

¶ Num. CLVI.

QVI videt Globos chartaceos (Hispanice *de carion*) etiam valde magnos Amstelodami fuisse, & per Europam parvo redimi pretio, existimare fortè poterunt, cujuscumque Tornatoris esse Optimos formare, & paucis pecuniis posse haberi. At oppositum nos docet Experientia: nam Tycho Augustæ dedolari curavit unum ligneum, quem tanto labore adaptavit, tantique fecit, ut tametsi alia Instrumenta Hainzelio Septemviro donaverit, Globum orgyalem, seu pedum 6. custodiendum reliquerit, ut Gassendus in ejus *vita* pag. 393. a. S. Augustæ ad ann. 1571. testatur, dicens. *Eidem Paulo reliquit, donaque dedit Sextantem suum, contentus nimirum in itinere Radium non perinde incommodum transferre: & tam illius custodia, curaque commisit, quem magnum Globum eatenus ligneum sibi confici procurarat, ut seu rediret ipse, seu aliunde quassum mitteret, saluum obtineret.* Sciebat enim Tycho se in Daniâ inventurum Artifices, qui Sextantem, aut alia quæcumque Organa possent linare: non autem, qui Globum auderet ad debitam sphericitatem tornare: alias enim, nam ligneus erat, & non-nisi gravibus impensis provehi posset, etiam illum Hainzelio concessisset. Hunc tandem Globum Vraniburgum postea importari curavit, ut haberet formam, ad quam æneum profunderet. Interim, quia fortè timebat, necdum ex-

can-

cantur vasa, aliquid de rotunditatis perfectione decederet, illud incrustari curavit, ut idem Cassendus recenset pag. 442. b. ad ann. 1595. cuius verba subijcio. *Dicendum est, inquit ille, magnum illum Globum orichalcicum, cuius aliquoties jam meminimus, fuisse undequaque absolutum, & claris nimirum fixis prope mille, quibus esse locis anno Christi M. DC. completo debuerunt. Cum enim ad veltus Augustia eo ipso anno, quo Vraniburgum fundatum, deprehensus fuisset inter hians rimis, & non exquisitè rotundus malo utriusque provisum fuit, tum rimis appletis, tum superstratis aliquot membranarum centuriis, & facto biennii periculo, num tempestivum varietas rotunditatem quidquam vitaret, superstructa fuerunt orichalcica laminæ compactione, ut totus Globus ex solido orichalco videretur conflatus. Factâ levigatione, iam Equatoris, quàm Zodiaci circuli calatis, inque minuta singula per transversa puncta diversis exploratum uno adhuc anno est, nūquam ab exactâ rotunditate descisceret. Cum non fecisset, tum delineata singula, Imagines suere, tum Stella insculpta, prout fuit cuiusque temporis progressu locus observatus. Hic autem est annus, quo ille Stellarum millenarius prope numerus suis observando completus, ac ad id globus extremam manum anno à primâ sui structurâ vigesimo-quinto adhibuit sensu. Dico autem proptermodum, quoniam, dum Tycho hac memorat, supponit parvi fuisse momenti, sexaginta minusculas, quæ fuerunt solum biennio post (& paulò quidem ante discessum ex Daniâ) adjectæ, maximè autem IV. inter Capellam, & Polarem pene in eadem rectâ; XIV. inter Capellam, & Polarem ad latera, in duo trapezia, & duo triangula tributas; III. inter Vltimas caudas Vrsæ ad latera; IX. in flexuosa lineâ subiniformi inter caudas Vrsæ, & Leonis; VI. Ultra citraque Polarem. Non memoro autem Meridianum, Horizontemque circulos magnitudinis congrua, fuisse pro more punctis transversis in minuta graduum singulas divisos; Quadrantem quoque à verticali puncto dependentem in Horizontem, indigentemque unâ operâ altitudines, atque azimutha. Non memoro item apparatus fulcri, sive pedestalli quinque circiter pedes alti; neque universa certantem cum Machina totius mole soliditatis, subtilitate, tractabilitate, elegantiam; sed addo solum inscriptionem, quæ literis aureis in ipso Horizonte talis legitur. Anno à Christo nato, C I D I O X X C I V.*

Regnante in Daniâ Friderico II. Hunc celestis machinæ conformem Globum, in quo affixa octava Sphæræ Sydera cœlihus Organis deprehensa suis quæque locis ad amissum, representant. Errantium Stellarum per hæc apparentias pervestigare decrevit: cœlo terrigenis, qui rationem eam capiunt mechanico opere patefacta, Tycho Brahe O. F. sibi ei posteris F. F. Quod verò annus hec adscribat 1584. Ideò fitinguit ipse Tycho. [Quod is circa medium tempus, dum hac structura elaboraretur, incidere quadricentio, nimirum ante obitum laudatissima memoria Regis Friderici, qui me, meaque studia liberaliter, & clementer fovit, ac regio amore quoad vixit, profequutus est.] Memorabile autem est consistisse universè hunc Globum Daleris Imperialibus quingentes mille, quod Coldingrus se Praga accepisse ex ore ipsius Tychonis testatur.

Postea Cassendus lib. 6. pag. 477. b. narrat, hunc eundem Globum Vraniburgo Pragæ à Tychone transvectum: & post ejusdem mortem Patribus Societatis donatum, & Niessæ in Silesiâ in Collegio collocatum fuisse. Addit Vdalricum Christiani Daniæ Regis filium anno 1632. Niessam cepisse, Globumque inde educi, & in Daniam revelli curasse. Fuit cum pompâ susceptus, & in Regiâ Hafniæ Academiâ expositus, ut à Mathematicis admirationem extorqueret. Tunc ad ejus laudem carmina Daniæ Musæ cecinerunt: & Longomontanus edidit Poëma, quod incipit:

*Augustia quondam ligno me cara Tychonis
Celari jussis, &c.*

Cui subscripsit hæc verba. *Qui Globum hunc olim in Huennâ apud Nobilissimum Dominum Tychonem Brahe octennium manu diurnâ, nocturnâque versavit, Christianus Severinus Longomontanus F. Sed, & ipsi Globo apposita fuit Inscriptio altera ab eodem Longomontano composita, quæ in hunc modum legitur.*

Sive Hospes, sive Inquilinus es, bene adhs. Hoc Exeum Cali simulacrum, quod vides, turgentio, & impendio Tychonis Brahe, ad Astro-nomicas observationes in Insuli Huennâ effortumatum est. Nihil ad Artis perfectionem atas nostra illustrius contulit. Nomen Vraniburgæ dedit. Dania famam. Cum plusculos annos Cœli motum felici apud nos successu monstrasset, moveri cepit, & exteris essit. Primo Veneticam, mox Pragæ, inde Niessam deservit. Ita,

M m m 2 quas

quas in Celo vires designat, in Terra patitur. Tandem capta Nefcia, virgine, dñus, & auspicio Principis Divi Vldarici, Patria velut trophæum, ex peregrino Marie vindicatur, & restituitur anno M. DC. XXXII. Calend. Decemb.

Hæc omnia posui, ut sciat Lecter, quanti sit moliminis Globum bene tornare: & quanti fieri debeat, si quando perfectissimè formatus fuerit.

Interim, qñi perfectum Globum natus sit, summâ in ejus superficie poterit facilitate, Triangulos quoscumque describere, & ex datis lineis, aut angulis ad non datæ linearû, & angulorum magnitudinis cognitionem venire. Faretur Tycho se præcipuas Stellâ summâ diligentia observasse, & earumdem loca per Trigonometricum calculum determinasset: verò intermediâs per quoddam operandi Compendium, quod habebat, accensuisse sedibus opportunis, & dum recogito, quale hoc Compendium fuerit, clarècernere video, illud non fuisse calculi, nam Logarithmorum Tycho nullam habuit noticiam: & quæ de hujusmodi primordiis inaudierat, despiciebat omninò, multum illa in accessu præ se ferre, in recessu autem parum, aut nihil habitura supponens: [Et quidem hanc snam fuisse opinionem ostendit Rothmanno anno 1592. ita scribens. *Velim insuper, ut mihi exponas rationem eam facillimè contexendi Canonis Sinuum, quæ à Iusto Byrgio* (& hic alius fuit ab Henrico Briggio) *dicitur excogitata: neque enim satis adsequor, an in recessu habeat, id, quod primâ fronte pollicetur, &c.*] Superest ergo, ut suspicemur, Compendium illud fuisse Practicæ, & in Globo consistere: hinc enim poterat sine labore decidere, quæ sine tactu non persolveret Calculus.

Sanè, si Stellæ, quæ in examen vocantur, paucis gradibus distent, erit Globus non sit exquisitissimæ perfectionis, modò sit satis magnus, intra minurum omnia præstare poterit, quæ absolvere calculus: demonstravimus enim superius in *Trigonem. Astronom. Artic. 5. pag. 119. not. 1. 2. & 3.* mensam planam intra 4. vel 6. aut etiam 8. gradus, tam parum à convexâ differre, ut sine magno erroris periculo possit sumi pro Sphæricâ. Et tamen erit aprior mensa sphærica, ramentis exactam perfectionem non habeat, quam mensa plana. Ibi *lect. cit. in arcu graduum 5.* Arithmetica divisio per particulas 3. vel 4. hoc est, per 6. vel 8. se-

cunda à Veritate exactâ defuit: nunc uberioris doctrinæ gratiâ 8. grad. Tabulam adsumamus. Considera sequentes numeros.

Gradus exami- nandi.	Divisio A- rithmetica. Sinus.	Calculus Geometr. Sinus.	Differ. in par- ticulis.	Differ. in Se- cundis.
8	13917	13917	00	0
7	12176	12187	11	22
6	10436	10453	17	34
5	8697	8716	19	36
4	6958	6976	18	38
3	5218	5234	16	32
2	3479	3490	11	22
1	1739	1745	6	12

Habes ob oculos quinque Columnas. Prima Arcum graduum 8. dividit in suas partes. Secunda Sinum gr. 8.0'. supponit esse lineam rectam, & illum dividit in partes æquales. Tertia numeros veros sumit ex Tabulâ. Quarta numerat particulas, quas Columnæ Secundæ, & Tertiæ exhibet differentia. Quinta has ipsas differentias ad Secundâ reducit. Porro, ut habet Tabula, quæ in *Logarithmicâ pag. 785.* ponitur, in gradu primo singulis minutis respondent particula 29 = 1. & in septimo 28 = 9. Ergo singulis particulis respondent quasi bina secunda. Et hinc infero tria.

Primum, posse in plano 8. gradus dividi, non in partes æquales, quales sunt in Secundâ Columnâ: sed in inæquales, quales in Tertiâ respiciuntur. Et tunc errorculus ille fere rollitur.


Secundum, posse quidem illi 8. gradus in partes æquales dividi, & postea inventas distantias per partem proportionalem corrigi, juxta secundorum numerum, qui in ultimâ Columnâ legitur.

Tertium, Mensam convexam, quæ Globi segmentum repræsentet, etsi non ita exactè eliminata sit, modò industrius Artifex fecerit, quod humanis poruit, esse Astronomo utilem: nam, si in planâ ille mensâ, quæ 8. grad. contineat, nunquam per minuti bessem, seu 40''. errare posset, ut ultima Columna ostendit: hunc errorculum ita imminuet mensæ rotunditas, ut vix 4. vel 6. secunda excedat. Ergo, si Tycho, cum per Compendium operabatur, ad Globi segmentum recurreret (quod non scio, sed suspicor) locaque Sreclarium,

larum, quæ intra 8. vel 10. gradus inter notas, & per Calculum in suis locis positas dispergebantur, invenit; nulli se periculo exposuit; nec habet, cur contra ipsum obloquatur Posteritas. Interim relege pag. 119. & 120. citatas.

DE ARMILLIS.

¶ Num. CLVII.

 Elebetrinæ olim fuerunt Alexandrinæ, quibus usus Hipparchus, consignavit nonnulla Aequinoctia, quantâ præcisione rudi illo tempore permittebatur. Aliquas majori apparatu ex ære puro fundi curavit Tycho, sed, quæ pondere suo obtorquebantur, & vix ipsi aliquando videntur in Observationibus diligentioribus servivisse. Illas, & alias in speciali Syntagma describo, & explico, non enim pertinent ad hunc Articulum, in quo Armillis non sum observaturus Sydera, sed Triangula Sphærica resoluturus.

Lamin. 36. Figur. 7.

Sumo ergo Circinum, & brevitet Trigonometricas delinco. Formo duos semicirculos solidos (nempe, ACB, & ADB,) uno digito crassos, ut in limbo possint graduum, & minutorum, saltem per lineas transversales distinctionem recipere. Habeant, ut solent Circini, in A, & B securissimos axes, ut possint claudi, & aperiri. Angulum CAD, aut CBD, chorda CD determinabit: & si satis sint magnæ poterunt, loco Tabularum, servire. Puncta C, & D esse debent præcisè in medio, & æquè ab utroque polo distare, & ideo vocentur *Puncta media*. De magnitudine, solum dicere poterò esse debete tantas, quantæ ad observandum sufficerent. Vbi enim Observator de minuto judicat, ibi Calculator poterit de semiminuto judicare. Volui, ut axem AB ex solidâ materiâ haberent, ut manerent ab omni luxatione securæ. Duobus his Semicirculis omnes Trigonometricas Quæstiones, sine ambagibus, & calculi tædio decido. Ad damus unum, aut alterum Problema, ut Lector videat, nihil esse, quod illæ præstare non possint.



PROBLEMA XCVII.

Datis duobus arcibus, & angulo comprehenso, tertium arcum per Armillas metiri.

¶ Num. CLVIII.

SCitè hîc Trigonometrix casus varios distinguunt: vel enim angulus datus est acutus, rectus, aut obtusus: vel iterum, aut arcus dati sunt æquales Quadranti, ut EH, & EL; aut minores, ut EG, & EK; aut certè majores, ut EI, & EM: aut denique unus est major, & alius minor, ut EF, & EN. Et tamen harum differentiarum cognitione apud Logistas usitatâ nostræ Armillæ non indigent, nam eodem profus modo in uno casu, & aliis satisfactæ poterunt: non enim debes, ut illis utaris inquirere, An Triangulus Rectangulus sit, aut Obliquangulus? nec etiam, An Quadrantem Arcus exæquent, excedant-ve, seu non excedant?

Lamin. 36. Figur. 7.

Detur igitur Triangulus egk, cujus latus eg sit gr. 42 = 146'. latusq; ek gr. 30 = 000'. & angulus gek grad. 36 = 131'. Sic procedo. Sumo Circino gradus anguli dati (videlicet, 36 = 131',) in Armillâ ab E, centro, usque ad F. Tunc aperio Armillas, quantum requiritur, ut alter pes Circini sit in puncto medio H, alter in L, & tunc angulus HEL, erit æqualis dato gr. 36 = 146'. & erit Instrumentum paratum. Tunc alterius arcus longitudo erit EG, & alterius EK. Noto puncta G, & K: mox alterum Circini pedem pono in G, alterum in K, & habeo chordam GK. Manente in eadem aperturâ Circino alterum pedem pono in E, & alterum in O, & inveniam gr. 24 = 065'. & tantum est latus quæsitum. Ut hanc Praxim pretio debito æstimes, recognosce Authores, qui similem arcum in Trigonometriâ determinarunt, & quot ipsi Regulis, & Operationibus utantur, videbis. Præstat igitur hanc expeditissimam inire viam, quam mœandris, & labyrinthis irretiri.

Hoc Problema habet in Cælo, & Terrâ frequentissimos usus, unde scitè, & ingeniosè Caveletius in *Trigon. Sphæ. Probl. 4. pag. 39.* sic inquit, *Hoc Problema præstantissimum est in Geographiâ, & in Astronomiâ; per illud enim datis duarum Cruxiatum longitudinibus, ac latitudinibus, faciliè earum distantia in Circulo maximo per eas transiente invenitur. Sicuti datis duarum Stellarum longitudinibus, ac latitudinibus, seu declinationibus, & ascen-*

sonibus rectis, pariter earum distantia fit nota.
Lamin. 36. Figur. 8.

Vt iuventur Cosmographi distantiam, quæ inter Bononiam: & Babylonem interiacet, examinemus. Sit Polus Borealis in P, Australis in Q; pars Æquinoctialis sit ST, Bononia sit in V, Babylon vero in X. Est Bononiæ longitudo grad. 36 = 50°. fere, & Babylonis grad. 73. fere. Ergo differentia longitudinum erit gr. 36 = 500°. & tantus est angulus SP T. Est præterea SV, latitudo Bononiæ grad. 44. fere: & TX Babylonis grad. 35. fere, adeoque VP (complementum latitudinis Bononiæ) erit grad. 46. & XP (complementum latitud. Babyl.) grad. 55. Et superest linea VX (distantia inter utramque Civitatem) quam meriri debemus.

Vt lineam VX determinare possis, sume Circino à P in V, longitudinum differentiam à grad. 36 = 500°. & postea aperi Armillas, ita, ut alterum Circini pedem ponas in S, & alterum in T, quæ *puncta media* nominavimus: & erunt Armillæ bene dispositæ. Mox alterum pedem Circini pone in V, alterum in X, & habebis illarum Civitatum distantiam. Vt autem scias, quantum in gradibus importet illa chorda VX manente in eadem aperturâ Circino, pone alterum pedem in P, polo Armillarum, & alter. incidet in Z grad. 29 = 230°. Quos gradus in milliaria (Germanica, Italica, &c.) facili negotio resolves; si ramen primò, quot uni gradui correspondent, examines; nam sunt de hoc diversæ Scriptorum sententiæ.

Similia Problemata nonnulli Geographi (Henricus Alsted. in *Geogr.* & Andreas Argolus in *Pandefio*, & alii) per Triangulum Rectilincum inprimis expediri: nam tamen intra 6. vel 8. gradus insensibiliter Sphærici differunt à Rectilincis, quando ad arcus longiores veniunt, est exorbitantia notabilis: & ut hoc palpes manibus cisdem arcibus, ac si essent lineæ rectæ abutamur. Porro in Rectangulo V Æ X v dantur crura; nempe V Æ (differentia longitudinum) grad. 36 = 5. & Æ X (differentia latitudinum) grad. 9 = 0.

$$\text{R} 90 \quad \square \quad 8,100.A$$

$$\text{R} 365 \quad \square \quad 133,325.B$$

$$\text{Summa} \quad 141,425.C$$

$$\text{R} 376 \quad \square \quad 141,376.D$$

$$\text{R} 377 \quad \square \quad 142,129.E$$

$$\text{Different. inter D \& C} \quad 49. \text{ Numerator.}$$

$$\text{Different. inter D \& E} \quad 753. \text{ Denominator.}$$

Effet ergo per hanc Regulam Bononiæ, atque Babylonis distantia grad. 37 = 601.⁴⁹/₇₅₃ at esse debebat grad. 29 = 234. effect igitur neglectis secundariis fractionibus exorbitantia grad. 8 = 374. [Minuta, quæ duas lineolas sequuntur, semper sunt decimæ, centesimæ, aut millesimæ partes.] Sed neque effect sufficiens correctio, si sumeretur graduum quantitas, qualem in parallelo gr. 39 = 500. habetur; quia semper erit differentia notabilis. Stat igitur hanc Alstedii, Argoli, & aliorum Regulam non posse servire, ut paulò plus minus veritatem noscamus: nam in longioribus arcibus maximos errores admittit.

Hoc etiam nostrum Problema habet in Astronomia usus eximios. Si enim scias duarum Stellarum declinationes (quas dant Meridianæ altitudines) & cognoscas earumdem Adscensionem rectas (has per diversas vias conatus est mechanice metiri Tycho, sed frustra: has per Automata secundum à secundo distinguentia Willhelmus, Hassæ Langravii, & cum ipso Christophorus Rothmannus inveniebat: has per Officulationes wendelinus, Galilæus, Langrenus, & alii) poteris earumdem Stellarum distantiam securissimè inferre.

Porro distantia inter V, & X (Bononiam, & Babylonem) Cavalierius in *Trigonometriâ constituit* gr. 29. min. 18. vel 19. sed meus Calculus tantisper maiorem deducit.

PROBLEMA XCVIII.

Datis duobus arcibus, & angulo non comprehenso, tertium arcum per Armillas determinare.

¶ Num. CLIX.

Doctrinæ facilioris gratiâ etiamnum, exemplo illo utamur, quod præcedente Problemate dilucidavimus. Sit itaque in eadem Figurâ, V Bononia, X Babylon: SP T differentia longitudinum. Et sint nota præter angulum SP T, arcus P V complementum latitudinis Civitatis Bononiæ, & VX distantia inter illam, & Babylonem: & queratur Babylonis latitudo TX, adeoque ejus complementum XP.

Vt hoc, & illam invenias, sic procede. Sume Circino differentiam longitudinum graduum 36 = 50. & posito altero Circini pede in

Trigonometricas operationes expediens. 1239

in s , & altero in T , habebit angulus $s p T$, magnitudinem debitam, & erit Organum bene dispositum. Postcā eodem Circino sume complementum latitudinis datæ (puta, Bononiæ) à p in v . Et deinde datam Civitatum distantiam grad. 29 \approx 23'. Et tandem altero pede posito in v (Bononiā) cadet alter in x (Babylonem) & $x T$, erit hujus Civitatis latitudo grad. 35. & $x p$ ejus complementum grad. 55. *Semper minuit, si sequantur duas lineolas (=) sunt gradus centesima partes.*

PROBLEMA XCIX.

Datis omnibus lateribus, angulus per Armillas invenire.

¶ Num. CLX.

Hanc viam init Tycho, ut Stellarum Longitudines respectu Eclipticæ, & Ascensiones rectas respectu æquinoctialis inveniat: quoniam Meridianas illarum observando altitudines, earundem distantias à Polo cognoscit: & postcā Sextante distantiam ab unâ Stellâ ad aliam metiens, habet omnia tria latera, & angulum, cujus indiget notitiâ, inquirat.

Tu verò minori molimine sic procede. Arcus, qui claudunt, & comprehendunt angulum ignotum, quem cognoscere cupis à p in brachiis Armillarum (alterum in uno brachio, alterumque alio) determina. Deinde sume Circino latus angulo cognoscendo oppositum. Tandemque posito altero pede in v alterius arcus, & altero in x alterius, ita Armillæ aperientur, ut ad p inter s , & T , angulum quæsitum exhibeant.

Doctrinam hanc dilueidemus, idem exemplum reponendo. Habeo Bononiæ latitudinem, cujus complementum est grad. 46 \approx 00. habeo similiter Babylonis latitudinem, cujus complementum est grad. 55 \approx 00. & habeo tandem harum Civitatum distantiam grad. 29 \approx 23. & longitudinum differentiam inquirō. Vnde, si alterius longitudinem habeam, potero etiam alterius longitudinem scire. Vrem determinem, sic in Praxi procedo. Notō in alterâ Armillâ punctum v , in quo est Bononia: in alterâ punctum x , in quo est Babylon. Deinde sumo Circino earundem Civitatum distantiam, & altero pede posito in v , aperio Armillas, quousque alter pes in-

dat in x , & pronuncio, angulum $v p x$ esse, qui quæritur, & longitudinum differentiam metiri. Sed, unde sciam, quantus sit? Circino punctorum mediorum (s , & T) sumo distantiam, & postcā altero pede posito in p . Armillarum Polo, alter cadet in v , hoc est, in grad. 36 \approx 50. & dico tantam esse longitudinum differentiam, quam cognoscere desiderabam.

Hanc init viam Keplerus, ubi caret Observationibus, quibus Civitatum longitudines possit determinare: quoniam, si nactus sit Eclipsium tempora à fidis Astronomis horis diversis observata, metitur lineam $s T$, & angulum $s p T$ acquirit: sin minus, sumit longitudinum complementa $v p$, & $x p$, & Civitatum distantiam $v x$ ab Aurigis addiscit, qui longâ experientiâ docti, si pauci gradus percurrantur, parum errare solent; & habitis omnibus lateribus Trianguli, Meridianorum differentiam (hoc est, angulum $s p T$) metitur. Et, ut sciat Lector duas has vias in longitudinum determinatione inivisse, in Rudolphini Tabulis part. 1. pag. 33. Civitatum longitudines, Latitudinesque exhibet sub hoc Titulo. *Catalogus locorum Europæ præcipuè, sed, & Africa, Asiaque nonnullorum, cum differentia temporaria Meridianorum ab Vranopyrgico; & Poli Borei. Altitudinibus: ex fide Observationum, & Observationum Celestium, ubi haberi potuerunt: aut ex intervallis itinerariis, chartisque Geographicis recentissimis.* Ut autem videat Geographus, quam confidere possit Aurigis, dabo iterum Kepleri verba, qui in earundem Tabularum Præceptis pag. 37. b. sic inquit. Ex Eclipsi anni 1560. Lovanium inter, & Viennam Austria reperio 47'. tantundem fere ex intervallis itinerariis, & altitudine Poli mediâ Augusti adhibita, cum numerentur Millaria 86. & 61.

Inter Lovanii, & Viennæ latitudines non est magnus discrimen: nec multum turbat Computum Augusta, quæ cum Viennâ in eodem parallelo collocatur: Clavius, & ex eo Schottus Lovanio grad. 51. 0'. Augustæ autem, & Viennæ grad. 48. 20'. latitudinis tribuit. Vnde sensibili non se exponet periculo Keplerus, si Augusta Viennam per parallellum grad. 48. 20'. Lovanio Augustam per parallellum medium grad. 49. 40'. cursum ineat. Ergo designemus 40. millaria Italica uni longitudinis gradui in illo parallelo.

Por-

Porrò 147. milliaria Germanica (tot sunt 86. & 61.) dant milliaria Italica 588. quæ divisa per 40. dant grad. 14 = 65. hoc est; minuta temporis 58. Quam ob rem, distantia inter Lovanium, Viennamque per lineam rectam major esse non poterit: at, quia itinera per lineas tortuosas decurrunt, erit aliquantò minor, quantum inflexiones, quæ fieri solent, postulant; quæ, si per quartam partem protrahere distatias dicantur, coincident computus, nam quadrans numeri 47. est 11 = 75. qui additus numero 47. dat 58 = 75. non secus, ac per Eclipsim colligebatur. Et quidem multò majorem distantiam alii Scriptores interponunt; statuit enim

Philippus Lansbergius	501 0''
David Origanus	52 0
Clavius, & Schottus	68 36

Et hæc ex occasione Armillarum sint dicta: Possemus quidem illas variis modis formare, & multa de sic formatis addere, si de illis ex professo ageremus: sed insinuasse sufficit, quantum illis posset practicè fieri: ad Diabete, de quo hic Articulus specialiter disserit, redcamus.

DE DIABETE.

¶ Num. CLXL.

Difficili uti Arithmetica lineæ, & etiam Normæ, & Lineali Arithmeticis, si vellem punctum sumere, quem Tabulæ Sinuum, & Tangentium præscribunt: ceterum, ne sit opus ad hujusmodi Tabulas recurrere, ideo gradus, & minuta in Diabete punctis debitis adscripta sunt. Ergo lineæ Sinuum, & Lineali, & Normæ Sinuum majoris facilitatis gratiâ utamur.

DE RECTANGULIS.

¶ Num. CLXII.

Dicuntur à Barone Marchistonii in Trigonometria Britannicâ cap. 3. pag. 83. citato, quinque esse partes circulares, quarum si duæ datæ fuerint, qualibet ex tribus reliquis facillè invenitur. Angulum ipse rectum inter partes illas non numerat; quia, cum semper supponatur, in casibus singulis recenseri non debet. Et quidem multi Casus possibiles sunt, & ne

omnes percurrere cogaris, quando uno solo indiges, Indicem sequentem præmitto.

DANTUR	QUÆRITUR.	RESOLVITUR.
Hypotenusa	alter Angulus	Probl. 116
& Angulus	Crus dato ang. opp.	99. 109
	Crus dato ang. adjac.	113
Hypotenusa, & Crus	Angulus Cruri adjac.	115
	Angulus Cruri oppos.	100. 108
	alterum Crus	101. 106
Anguli	Crus	102
	Hypotenusa	107.
Crura	Angulus	111
	Hypotenusa	105
Crus, & angulus oppositus	alter Angulus	103
	alterum Crus	112
	Hypotenusa	107
Crus, & angulus adjacens	alter Angulus	104
	alterum Crus	110
	Hypotenusa	114

Siquæ Quæstiones ponuntur duobus locis, ipsæ etiam duobus modis solvuntur.

PROBLEMA C.

Datis Hypotenusa, & Angulo ipsi contermينو, per Sinuum Normam Crus dato Angulo oppositum invenire.

¶ Num. CLXIII.

Si detur hypotenusa bd grad. 51 = 76. & angulus dbe grad. 30 = 000. & quæraturs crus de , sic debet institui Analogia.

Ut Sinus totus EF , ad FG Sinum Anguli dati in B , sic Hypotenusa BD ad CD , Sinum Arcus quæsti.

Et ut hanc ipsam Analogiam Diabetes exprimat, procedemus hoc modo.

Aperi Diabete, ut angulus D B C , angulum dbe exæquet: exæquabit, si chorda FE , fuerit grad. 30 = 000. Postea in brachio EF , nota gradum 51 = 76. in D . Huic puncto D applica Sinuum Normam DCE , & ipsa dabit lineam CD graduum 22 = 892.

Hac Arte poteris Tabulam Declinationum Eclipticæ, & Solis construere: nam, si FE sit chorda grad. 23 = 500. quanta hoc ævo est maxima Solis Declinatio, & semper fuit, ut multi doctissimi Viri supponunt. Tunc BE , erit Aequinoctialis, BF Ecliptica. Vnde, si Norma DCE gradatim percurrat Eclipticam, illa Normam secabit, & in sectionis puncto

puncto dabit Norma Declinationes, quas inquiris.

Eadem Methodo, Latitudinum Luna, aut cuiuscumque Planetæ Tabulam poteris cōndere: quoniam, tunc brachium BE , erit Ecliptica; BF via Luna, aut alius Planetæ. Et, si chorda FE exprimat maximam Latitudinem, tunc Norma ab in B per singulos gradus viz Planetariæ FB secabitur, & a C ad sectionem erit Latitudo, quam quæris. Magnâ igitur brevitate, & facilitate per hunc Diabete[m] expeditimus, quæ sine tædio, labore, & errandi periculo per Calculum non præstaremus.

Idem Problema, sine Normâ, per solum Diabete[m] resolvitur.

¶ Num. CLXIV.

SI videatur molestum Normam DCE , Diabete[m] FBE adiungere, eandem Quaestionem exesse iussâ Normâ per solum Diabete[m] resolvemus.

Ergo aperiamus Diabete[m], ut inter grad. 90. & 90. (seu inter F , & E) sint gradus 30. Eruntque, si FE fiat æqualis ipsi BK . Postea in utroque Diabete[m] brachio nota gradum. 51 = 076. ibi in H , hic in L : & inter hæc duo puncta lineam HL grad. 22 = 892. quam, quærebas, invenies. Vt enim se habet BF ad FE , ita BH ad HL .

Et hac Methodo, adhuc multò facilius, Solarium Declinationum, Lunarum Latitudinum, &c. Tabulas ad gradus, aut etiam ad minuta perficies.

PROBLEMA CI.

Datis Hypotenusa, & Crure, Crurî oppositum angulum determinare.

Datis Hypotenusa, & Crure, Cruris alterum definire.

¶ Num. CLXV.

Problemat[is] præcedentis inversionem hoc Problema proponit. Illud hac Analogiâ subcollabatur.

Sicut se habet Sinus totus BF ad FG , Sinum Anguli cogniti: sic similiter se habere debet, Sinus Hypotenusa BD ad DC , Sinum Arcûs quaesiti.

Hoc invertit terminos, & sic Analogiam proponit.

Sicut se habet Sinus Hypotenusa BD ad DC , Sinum Arcûs dati: sic etiam Sinus totus BF , ad FG , qui est Sinus Anguli B , qui quærebatur.

Ergo, si Norma promoveatur, quousque punctum D coincidat in punctum H , quod est ultimum Hypotenusa in brachio Diabete[m] BF , invenietur Sinus FG , ac per consequens angulus FBE .

Sicut Hypotenusa bd , & Crus dc dederunt Arcum fe , sic etiam Hypotenusa ad , quæ complet Crus cd , & est gr. 67 = 108. & Crus df , quod est complementum Hypotenusa bd , & extenditur per grad. 38 = 924. dabunt arcum ce , qui subtendit angulum a . At Arcus ec est complementum Cruris cb , ergo, qui noscit Arcum ec , Crus cb ignorare non poterit.

Quæro igitur in Diabete[m] brachio BF gradum 67 = 108. in Normâ grad. 38 = 924. & tunc FE erit chorda Arcûs ec grad. 43 = 000. cuius complementum erit cb , alterum crus prioris Trianguli, quem examinabamus: adeoque crus cb , habebit grad. 47 = 000.

Doctrinam hanc aliquo illustremus exemplo. Porro pars Æquinoctialis ad Æquinoctio proximiori usque ad illud punctum quicum transit Sol per Meridianum, & declinatio Solis, semper formant Rectangulum, unde, si be sit Æquinoctialis, & bf Ecliptica, & Sol sit in puncto d , transibit Meridianum cum æquinoctialis puncto a , & in Triangulo bdc , Hypotenusa bd , erit distantia Solis à b æquinoctio proximo: Crus dc , erit declinatio Solis: & Crus cb erit Ascensio recta. Ergo hæc Methodus dabit, ut semel cōfectâ Latitudinum Tabulâ, Tabulam Ascensionû rectarum facili negotio concinnare possimus. Et sic debet formari Analogia.

Sicut a d Antisinnus declinationis dato, quæ est dc , ad Sinum totum af , sic arcus df , (qui est distantia Solis à Solstitio f , seu complementum longitudinis Solis ab Æquinoctio proximiori, quæ est db) ad ec complementum Ascensionis rectæ, numerando à b , hoc est, ab Æquinoctio proximiori.

Hi termini proportionales poterunt aliis modis disponi, ut ostendunt Combinationes subsequentes.

	A	B	C
Antisinnus Declinationis	I.	IV.	III.
Sinus totus	II.	III.	I.
Antis. long. ab Æquinoct.	III.	II.	IV.
Antis. Asc. rect. ab Æquin.	IV.	I.	III.
	Nnn	Ergo	

Ergo (1) datis cd (da) & bd (df) dabitur ec (cb .)

Ergo (2) datis ec (cb) & fd (db) dabitur da (dc .)

Ergo (3) datis ec (cb) & ad (dc) dabitur df (db .)

Et sic similiter. Si bc sit Ecliptica; & bf , via Lunæ, aut alius Planetæ: tunc de erit ejusdem latitudo: & c erit ejus locus in Eclipticâ, quem designat Reductio. Ergo ex hujus Problematis doctrinâ confici poterunt Tabulæ, quæ Lunam, aut quemcumque Planetam reducant ad Eclipticam.

PROBLEMA CII.

Datis Angulis Obliquis Crux utrumlibet inquirere.

¶ Num. CLXVI.

Dabitur Angulus nullum Angulum è datis exprimeret, & tamen clarè, & perspicuè controversiam decideret. Resolvendus Triangulus sit bdc , in quo Angulus cdb habet grad. 70 = 062. Angulus autem dbc habeat grad. 30 = 000. quorum complementum sunt 60 = 000. Et sic termini proportionales disponuntur.

Lamin. 36. Figur. 10.

Vt Sinus Anguli Cruxi quæsto contermini ad Antisinnum Anguli Cruxi quæsto oppositi; ita Sinus totus ad Antisinnum Cruxis quæsti.

Et his positis, sic in Praxi procedo. In Diabete brachio ac primum terminû 70 = 062. invenio in I . Secundum 60 = 000. sumo Circino. Et postea aperio Diabetem, quousque inter 70 = 062. & 70 = 062. (hoc est, inter I , & L) sint 60 = 000. & tunc inter 90 = 000. & 90 = 000. (hoc est, inter V , & F) erunt gradus 67 = 108. quorum complementum sunt 22 = 892. Et tanta est longitudo Cruxis quæriti. Et sanè sic processu, quia Terminii proportionales hoc modo disponuntur.

	A	B	C
Sin. Ang. Cruxi quæsto contermini	I.	IV.	III.
Antis. Ang. Cruxi quæsto oppositi	II.	III.	IV.
Sinus totus	III.	II.	I.
Antisinnus Cruxis quæsti	IV.	I.	II.

Præterea modus dedit hoc Problema: secundus, tertiusque dare debent sequentia. Potuissim alias Proportionalium Combinationes ponere, sed mihi inutiles, quia vel Sinum

totum, Vniversis notum, vel alterâ viâ eadem Conclusionem inferrent: sic enim Proportionales Terminii disponuntur. I. 4.8.5.10. (II. 10.5.8.4. III.) 4.5.8.10. (IV. 10.8.5.4.) V. 5.10.4.8. (VI. 8.4.10.5.) VII. 8.10.4.5. (VIII. 5.4.10.8.) &c.

PROBLEMA CIII. & CIV.

Datis Crux, & Angulo ipsi opposito, alterum Angulum (nempe, adjacentem) invenire.

Datis Crux, & Angulo eidem adjacente, alterum Angulum (nempe, oppositum) determinare.

¶ Num. CLXVII.

EX variâ Proportionalium Terminorum dispositione variorum Problematum nascitur Resolutio: quoniam ex hac Analogiâ, quæ Modum secundum concernit.

Vt se habet Antisinnus Cruxis dati ad Sinum totum; ita Antisinnus Anguli Cruxi dato oppositi ad Sinum Anguli Cruxi dato contermini.

Si habuero Crux, & Angulum eidem, oppositum, habeo eorundem Complementa; & potero in alterius Anguli cognitionem venire. *Pono exemplum.* Datur Crux cd grad. 22 = 892. ejusque Complementum da grad. 67 = 108. & datur Angulus dbc , seu fe grad. 30 = 000. cujus Complementum abd , vel af est grad. 60 = 000. & quæritur Angulus cdb , vel fd .

Aperiam igitur Diabetem cab , ut inter 90 & 90. (inter V , & F) sint grad. 67 = 108. & capiam Circino grad. 60 = 000. & descendam ab V versus A , quousque posito Circini pede in unum punctum, alter in alio Diabete brachio incidat in punctum homologum, ejusdem denominationis; quod continget in I , nam posito altero pede in I , alter caderet in L , & erunt $V F$, & $I L$ parallelæ: dicamque.

Vt se habet vt grad. 67 = 108. (qui est Antisinnus Cruxis dati grad. 22 = 892.) ad V A Sinum totum; ita 11 grad. 60 = 000. (qui est Antisinnus Anguli dati, grad. 30. qui opponitur Cruxi dato) ad I A 70 = 062. (qui est Sinus Anguli adjacentis, seu contermini) qui quærebatur.

Et ad Analogiæ tertium Modum descendens, ut dato Crux, & Angulo eidem contermino, alterum Angulum inveniam, sic Casum

Trigonometricas operationes expediens. 1243

sum decidendum propono. [Datur Crus *ed* grad. 22 = 892. cuius Complementum *da* est grad. 67 = 108. & datur angulus *edc*, Cruri *ed* iam dato, adjacens: qui est graduū 70 = 062. & quaeritur Angulus *ebd*. Cruri dato oppositus.] Regar itaque hac Analogiā.

Vi se habet Sinus. totus 90 = 000. *ad Antifinum Cruris dati*, (qui est grad. 67 = 108.) *sic Sinus Anguli Cruri dato contermini*, (qui est grad. 70 = 062.) *ad Antifinum Anguli Cruri quaesti oppositi*.

Quam ob rem aperiā Diabete[m], quousq[ue] inter grad. 90. & 90. (seu inter *v*, & *f*) intersint grad. 67 = 108. & tunc inter 70 = 062. & 70 = 062. (hoc est, inter *i*, & *l*) habebō transversalem grad. 60 = 000. cuius Complementum est grad. 30 = 000. Dicamque Angulum *dbc*, Cruri *dc* oppositum esse grad. 30 = 000.

PROBLEMA CV. & CVI.

Datis Cruribus Hypotenusam invenire.
Datis Crure, & Hypotenusa alterum Crus determinare.

¶ Num. CLXVII.

IN Triangulo *ebdc*, cognoscis lineam *cb* grad. 47 = 000. (cujus Antifinus *ce* est gr. 43 = 000.) & lineam *ed* grad. 22 = 892. (cujus Antifinus *da* est grad. 67 = 108.) & inquiris, quanta sit tertia linea *db*, quæ Angulo recto opponitur, & dicitur Hypotenusa? Terminī Rationales sunt,

		A	B
<i>Sinus totus</i>	90 = 000	l.	III.
<i>Antifinus unius Cruris</i>	43 = 000	II.	IV.
<i>Antifinus Cruris alterius</i>	67 = 108	III.	I.
<i>Antifinus Hypotenusa</i>	38 = 924	IV.	II.

Primus Analogiæ Modus in *A*, quaerit Hypotenusam, jubetque, ut primus Terminus (grad. 90.) notetur in Diabete brachiis: secundus (grad. 43.) transversim inter grad. 90. & 90. tertius grad. 67 = 108. etiam in Diabete brachiis: & tunc linea transversa, quæ erit inter 67 = 108. & 67 = 108. continet grad. 38 = 924. Et hujus Antifinus grad. 51 = 076. erit Hypotenusa, quæ quaeritur.

Secundus Analogiæ Modus Cruris ignoti quantitatem interrogat: & ut illam inveniat primum Analogiæ Terminum, gr. 67 = 108. notat in Diabete brachiis: illa aperit quousque inter 67 = 108. & 67 = 108. ca-

piatur secundus Terminus grad. 38 = 924. Postea tertium Terminum grad. 90. signat in Diabete brachiis, & inter grad. 90. & 90. reperit lineam transversam per grad. 43 = 000. productam. Et hujus Antifinus gr. 47 = 000. est alterius Cruris longitudo quaerita.

PROBLEMA CVII. CVIII. & CIX.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, Hypotenusam reperire.

Datis Hypotenusa, & Crure, Angulum eidem Cruri oppositum designare.

Datis Hypotenusa, & Angulo, Crur eidem Angulo oppositum mensurare.

¶ Num. CLXVIII.

QUATUOR Terminī, qui in Analogiam ingrediuntur, sunt Angulus *dbc* grad. 30 = 000. Sinus totus gr. 90 = 000. Latus *ed* grad. 22 = 892. & Hypotenusa *bd* grad. 51 = 076. Et tribus modis poterunt coordinari, videlicet.

		A	B	C
<i>Angulus datus</i>	30 = 000	l.	IV.	II.
<i>Sinus totus</i>	90 = 000	II.	III.	I.
<i>Crus dato ang. oppos.</i>	22 = 892	III.	II.	IV.
<i>Hypotenusa</i>	51 = 076	IV.	I.	III.

Pono primum Terminum in Diabete brachiis: hæc aperio, quousque inter notata puncta capiarur transversim secundus Terminus: noto denique tertium in Diabete brachiis, & eadem manente apertura, quartum inter tertii notas reperio.

PROBLEMA CX. & CXI.

Datis Crure, & Angulo ipsi contermino, alterum oppositum angulo Crur metiri.

Datis Cruribus angulum oppositum Cruri secundo designare.

¶ Num. CLXIX.

OMNIA hucusque expeditimus per Sinus: sed, quia etiam Tangentes juvant, etiam illis utamur. Sint Terminī proportionales.

		A	B	C
<i>Sinus totus</i> gr.	90 = 000	l.	III.	II.
<i>Tangens ang. dati</i>	30 = 000	II.	IV.	I.
<i>Sinus Cruris dati</i>	47 = 000	III.	I.	IV.
<i>Tangens Cruris</i>	22 = 892	IV.	II.	III.

Sume inter pedes Circini longitudinem. Nnn 2 Tan-

Tangentis grad. 30. & Diabetem laxa, quousque inter gr.90.& 90. incidant pedes Circini. Postea nota in Diabete brachii gr.47. Sume Circino lineam transversam inter grad. 47.& 47.& hæc erit Tangens Cruris quæsit.

Vt autem Analogiæ modum posteriorem exerceas, sume inter pedes Circini Tangentem Cruris dati grad.22 =892. & laxa Diabetem, quousque transversa inter grad.47.& 47.(tot enim habet alterum Crus) hanc Tangentem exæquet:& tunc transversa, quæ erit inter grad.90.& 90. erit Tangens Anguli illi Cruri oppositi, quod loco secundo ponebatur. Ergo, cum quæris Angulum, primo loco pone Sinum Cruris contermini, & secundo Tangentem Cruris oppositi; & sic nulla suberit adlucination.

PROBLEMA CXII.

Datis Crure, & Angulo ipsi opposito, alterum Crus investigare.

¶ Num. CLXX.

Nascitur ex tertiâ præcedentium Terminorum Combinatione. Primus Terminus in lineis AD , AD , quæ Tangentium sunt, constituitur: & ita est laxandus Diabete, ut in ipsis lineis AD , & AD inter gr. 30. & 30. transversam, æqualem Sinui toti recipiant. Et tunc in eadem Tangentium linea inter grad.22 =892. & 22 =892. transversa interiacebit, quæ Sinum grad. 47. adæquet. Ergo, si datus Angulus habet grad. 30. & crus ipsi oppositum grad.22 =892. tunc alterum Crus habebit grad.47.

PROBLEMA CXIII. CXIV. & CXV.

Datis Hypotenusa, & Angulo, Crus eidem Angulo conterminum investigare.

Datis Crure, & Angulo adjacentis, Hypotenusam reperire.

Datis Hypotenusa, & Crure Angulum comprehensum(Cruri adjacentem)manifestare.

¶ Num. CLXXI.

Hæc Operatio fit per Tangentes, & adsumptimus Triangulum dilucidandum, in quo illæ maximè crescent. Triangulus resolvendus bcd , in quo Hypotenusa bd 51 =076. & Angulus cdb 70 =062. (cujus Complementum est 19 =938.) cognoscuntur. Consideremus Terminos Rationales.

	A	B	C
Sinus totus gr. 90 =000	I.	III.	III.
Tang. Hypotenusa 51 =076	II.	IV.	I.
Antisinus ang. dati 19 =938	III.	I.	IV.
Tang. Cruris quæsit 22 =892	IV.	II.	II.

In Diabete brachii notentur Sinus, & Tangentes, & mox transversales lineæ longitudinem dabunt.

PROBLEMA CXVI. & CXVII.

Datis Hypotenusa, & Angulo alterum Angulum determinare.

Datis Angulis Hypotenusam definire.

¶ Num. CLXXII.

Detur Hypotenusa bd gr. 51 =076: cuius Complementum df est gr.38 =924. Et detur etiam Angulus cdb grad.70 =062. Et quærat angulus abc , qui erit gr.30 =000. & habebit complementum gr.60. ut statim videbimus. Termini Rationales sunt hi.

	A	B	C
Sinus totus gr. 90 =000	I.	III.	III.
Tangens Anguli dati 70 =062	II.	IV.	I.
Complem. Hypotenusa 38 =924	III.	I.	IV.
Antisig. alterius Ang. 60 =000	IV.	II.	II.

Alterutram viam (primam, secundam-ve) incas (vel , ut in A; vel, ut in B) datis Hypotenusa, & altero angulo, ad alterius Anguli cognitionem pervenies.

In ipso Diabete notantur Sinus; & lineæ transversæ Tangentibus æquales sunt.

Si eo Terminos modo, quo in tertiâ Columnâ ponuntur, (nempe, in C) ordinare volueris, ex Angulis Hypotenusa magnitudinem inferes: & tunc in lineis Diabete AD , AD , in quibus Tangentes ponuntur, nota grad. 70 =062. Postea Diabetem aperi, ut inter 70 =062. & 70 =062. capiatur præcisè Tangens grad.60 =000. Demum manente eadem apertura Diabete, in lineis AC , AC , sume distantiam inter grad.90.& 90. Et hæc erit Antisinus Hypotenusa.

NOTA.

¶ Num. CLXXIII.

VT unico intuitu totam, aut ferè, Trigonometriam perspicere, & comprehendere

Trigonometricas operationes expediens. 1245

dere possis, dicta omnia colligo, & proportionales terminos ad Tabellam, & Synopsim

reduco. Illos, & eorumdem Combinationes mediteris.

<i>Sinus totus</i>		I.	III.	II.	III.	III.	II.	I.	I.	III.	II.	III.	I.
<i>Hypotenusa</i>	bd	III.	I.	3	0	0	0	0	4	3	IV.	I.	III.
<i>Crus</i>	bc	0	0	4	4	0	1	0	2	4	0	0	0
<i>Crus</i>	cd	IV.	II.	1	0	4	0	3	3	1	III.	II.	IV.
<i>Angulus</i>	dbc	II.	IV.	0	I.	3	3	4	0	0	I.	IV.	II.
<i>Angulus</i>	bdc	0	0	0	2	I.	IV.	III.	0	0	0	0	0
<i>Problema</i>		99	100	101	102	102	103	104	105	106	107	108	109

In singulis Columnis ponitur ordo terminorum proportionalium: sed tamen adnotare debebis, numeros Romanos, quos vocant (videlicet, I. II. III. & IV.) significare arcum, qui in latere designatur: numeros verò Arabicos (nimirum, 1. 2. 3. 4.) significare complementum.

Numeri, qui in calce Columnarum ponuntur, Lectorem ad Problema remittunt, in quo illa proportionalium terminorum Combinatio usurpatur, & dilucidatur.

Possent addi alie utiles eorum terminorum Combinationes, sed, quia esset in infinitum ire, non omnes explicare volumus, ut minùs necessarias relinqueremus Lectoris recreationi, aut studio.

DE OBLIQUANGULIS.

Num. CLXXIV.

Sic facilis Triangulorum Obliquangulorum Resolutio, si in duos dividantur Rectangulos; quod sæpè, vel doctissimi faciunt; vel quia materia non permittit aliud; vel, quia existimant esse multò securius, expeditiusque duas Operationes notas, & sibi familiares exercere, quàm unicam, difficilem, & minùs notam. In Trigonometriâ Britannicâ *libr. 2. part. 2. Probl. 2. pag. 94.* hæc leguntur. *Ad hujus, & subsequentium fere omnium solutionem, pro quibus dua requiruntur Operationes, Triangulum Obliquangulum datum in duo Rectangula est reducendum, opè scilicet Perpendicularis ab extremitate lateris notæ ductæ, & quoties fieri possit, in latera quæstium; aut Angulo quæsto oppositæ.* Ergo totus de Obliquangulorum, resolutioe Tractatus potest ad hoc Caput reduci; nec est necessarium exemplis Lectorem gravare.

Interim, quia adhuc Diabetes multa præ-

stat, quæ magno labore, & tardio solent à Logistis resolvi, hæc pauca Problemata adjungo.

PROBLEMA CXVIII. & CXIX.

Datis duobus Angulis, & Latere alteri Angulo opposito, Latus alteri Lateri oppositum investigare.

Datis duobus Lateribus, & Angulo alteri Lateri opposito, Angulum alteri Lateri oppositum mensurare.

Num. CLXXV.

Detur ex.gr. Triangulus *abca*, in quo, si arcus *ab* protraheretur in *d*, & *a* c demitteretur perpendiculum *cd*, haberemus duo Rectangula *bdc*, & *adc*, quibus cognitis etiam Obliquangulus *abca* cognosceretur. Sed, quia non est necessarium multiplicare nunc Operationes, quin ad duo Rectangula veniamus, Problemata proposita expedimus. Terminos Rationales præmittamus.

	A	B	C	D
<i>Ang. a lateri bc opp. 76 = 001</i>	I.	IV.	III.	III.
<i>Latus bc ang. a opp. 42 = 147</i>	II.	III.	IV.	I.
<i>Ang. c lateri ab opp. 36 = 131</i>	III.	II.	I.	IV.
<i>Latus ab ang. c opp. 24 = 065</i>	IV.	I.	II.	II.

Primum noto in Diabete lineis *AC, AC*. Secundus, qui transversalis est, quantum debeat Diabetes laxari, demonstrabit. Tertius etiam in Diabete notabitur: & linea transversalis, quæ inter has notas defluat, erit Quartus.

PROBLEMA CXX.

Datis Lateribus, & Angulo comprehenso, tertium Latus mensurare.

Num. CLXXVI.

Multa de hoc Problemate scripsimus à *pag. 1062. & num. 62.* ubi quinque Casus posuimus, qui etiam subdividuntur ob Angulo-

Angulorum Quantitatem diversam: I multa etiam alii. Est namque difficillimum, & non nisi per tenebras habet aditum. Interim Diaberes ab omnibus nos liberat difficultatibus. Refumamus exemplum, quod Problemate XCVI. posuimus, ubi per Armillas hanc eandem Controversiam dicemus.

Lamin. 36. Figur. 11.

Sit *ast ba* Terra, *csd* æquinoctialis. Meridianus, qui per Bononiam transit, sit *ast*: qui autem per Babylonem, sit *api*. Bononia sit in *n*, distans ab æquinoctiali gr. 44. & à Polo grad. 46. sit Babylon in *p*: distans ab æquinoctiali grad. 35. & à Polo grad. 55. Angulus *nap*, seu Meridianorum distantia sit grad. 36 = 500. Sanè, si Terra per æquinoctialem secaretur, esset *csd* superficies quædam, inquam superiores omnes lineas eadere supponamus. Tunc Angulus *nap* daret Angulum *bbg*: & *n* caderet in *h*: & *p* in *g*. Ergo, siquidem Bononia habet Sinum Latitudinis *nb*, habebit Antisinum *bb*. Et Babylon, siquidem habet *fg* Latitudinis Sinum, habebit Antisinum *gb*.

Si hanc Figuram descriptam in globo haberemus in Triangulo *anpa*, datis Lateribus *na*, & *pa*, & Angulo comprehenso *nap*, facili negotio inveniremus tertium Latus, quoniam Cicei pedes, si alter poneretur in *n*, alterq; in *p*, susciperent aperturam, quæ in æquinoctiali grad. 29 = 230. caperet. Per Armillas eandem Quæstionem expeditissime resolvimus: nunc eandem per Diabeterem solvamus.

Aperio igitur Diabeterem, ut angulus *H B G* fiat æqualis ipsi *bbg*: seu *nap* grad. 36 = 500. Tunc *B H*, sicut *bb* erit grad. 46. & *B G*, sicut *bg* grad. 55. In punctis *H G* colloco Lineale *IK*, ut possim Perpendicularia erigere. Accipio Normas duas, & alterâ erigo perpendicularum à *G* in *p* grad. 35. & alterâ ab *H* in *n* grad. 44. & sic erit æqualis linea *G P* ipsi *gp*: & linea *H N* ipsi *hn*. Dicamque Bononiam esse in *N*, & Babylonem in *P*. Capio Circinum, & sumo lineam *N P*, & posicâ ad Chordarum Lineale transiens, & altero pede posito in initio (hoc est, in grad. 0.0' 0'') alter in grad. 29 = 230. incidet.

§ Num. CLXXVII.

Maioris moliminis, & altioris indaginis est duorum punctorum invenire di-

stantiam, si alterum Australem, & alterum Borealem Latitudinem habeat: verum Diaberes omnia expedit summâ facilitate, & brevitate. Nunc igitur Casum illum quintum, quem pag. 1064. magno numerorum apparatu decidimus, mechanice per instrumentum resolvamus.

Sit Triangulus resolvendus *abca*, cujus sit

<i>Arcus maior</i>	grad.	92	3'	30''
<i>Arcus minor</i>		71	46	0
<i>Angulus comprehensus</i>		41	50	0
<i>Complem. Arcus majoris</i>		87	56	30
<i>Complem. Arcus minoris</i>		18	14	0

Præsentem delineationem conspiciamus: Sit *db* centrum Terræ: *nsdn* æquinoctialis: Collocetur una Arx in *m*, cujus latitudo Septentrionalis erit *bg*. Sinus latitudinis *bo* grad. 18. 14'. 0'', & Antisinus *ed* grad. 71. 46'. 0''. Surgat & Mons quidam in *v*; cujus latitudo Meridionalis sit *uv*: Sinus latitudinis *pv* grad. 2. 3'. 30''. & Antisinus *po* 87. 56'. 30''. Ergo distantia Arcis, & Montis est *mv*. Sed, quot ea gradus continet?

Per Globum, & Armillas expeditissime Resolutionis Quæstio est: & etiam per Diabeterem facillime.

Lamin. 36. Figur. 12. & 13.

Aperio itaq; Diabeterem, ut Angulus *ODN* fiat æqualis *odp*, vel *bas* grad. 41. 50'. Mox in brachio *DN* noto punctum gr. 87. 56'. 30''. & in alio brachio *DN*, noto punctum *o* gr. 71. 46'. 0'', ut *p* evadat ipsi *pd*, & *o* *o* ipsi *od*. Ut hæc duo puncta lineâ rectâ conjungam, utar Lineali altrinseco, ut Operationem impedire non valeat. Et accipiens duas Normas, alteram figam in puncto *p*, & alteram in *o*. Et in perpendicularo *h*, noto punctum grad. 18. 14'. 0'', ut *o* *o* fiat æqualis ipsi *eg*: Et in perpendicularo *p* *h* noto grad. 2. 3'. 30'', ut *p* *c* reddatur æqualis ipsi *pc*. [Quod est dicere: in Diabete puncta *o*, & *p* complementa latitudinum: & in Normis puncta *h* *c*, hoc est, ipsasmet latitudines adnoto.] Arx est in *p*, Mons in *c*, & chorda distantia est *pc*, quæ in Chordarum Lineale translata arcum graduum 45. 53'. 39''. subten-

ARTICVLVS XV.

De Diabete Planetario, qui Quaestiones de loco, & motu Planetarum in suis Circulis dirimit.

¶ Num. CLXXVIII.



T huic Syntagmati finem jam tandem aliquando imponamus, unicum adhuc Diabtem delineemus, quo Sphaeras Planetarias ingressi, eorundem loca vera, & visa definire possimus. Et, ut procedat clariùs, & liquidius Oratio, priùs de Diabete fabrica, & de usu postea, quâ liceat breuitate traagemus.

PROBLEMA CXXI.

Planetarium Diabtem delineare.

¶ Num. CLXXIX.

Forma est similis aliis, & indiget solum binis lineis. Primæ AB, AD in 100. partes Arithmetice dividantur, & subdividantur in 100. Secundæ AC, AF in 100. similiter distribuuntur, & subdividantur in 60. Et habeamus nomina, quibus uti possimus, ut omnis æquivocatio, & adlucinario vitetur, Centenaria priores, posterioresque Sexagenaria nominentur.

Priores duplicem usum habent; nam Primæ Arithmetici Diabete usum præstare possunt, ascendunt enim per partes æquales ad 100,00. hoc est, 10000. Secundæ, possunt representare gradus 100. quorum singuli in centena minuta dividantur, & tunc ascendant ad 100 = 00. & duæ notæ ultimæ, quæ lineolæ sequuntur, erunt partes centesimæ unius gradus. Hic dividendi gradum Modus, post Henricum Briggium, & Henricum Gellibrandum, & Britannicæ Trigonometriæ editionem, multis perplacet, & à nobis usurpatur interdum, quia antiquo est facilius, & melior.

Postiores dant in divisione gradus, & in sexagenariâ subdivisione minuta: aut etiam

in divisione minuta, & in subdivisione secunda. Et hic dividendi gradum Modus est hodie, & fuit apud Astronomos communis.

PROBLEMA CXXII.

Gradus Gradibus addere.

Gradus à Gradibus subducere.

Gradus per Gradus multiplicare.

Gradus per Gradus dividere.

¶ Num. CLXXX.

Possem, aut fortasse aliquorum opinione deberem, hæc Problemata impræsentiarum ex speciali fundamento disserere: sed, quia superius à Probl. I. ad VI. dicta, si bene intelligantur, sufficiunt, non est, cur Lectorem inutilibus repetitionibus fatigemus. Vel enim gradibus adherent minuta, vel non. Si non: ut unitates sumi possunt, & Operatio simplici poterit modo, ut in Arithmetico Diabete expediri. Si adherent: tunc, vel gradus in 100. scrupulos, vel in 60. dispescitur. Si primum; etiam Operatio simpliciter fuit, per Centenariam lineam, nam per gradus, aut per unitatum centurias procedere, perinde sit. Si graduum divisio in 60. sit, Sexagenariâ lineâ utaris, servando debitam analogiam. Ergo non est, cur impræsentiarum has Arithmeticæ Astronomicæ Regulas per specialia Præcepta, ad Planetarium Diabtem reducamus.

NOTA.

De Eclipsibus Solis, & Luna.

¶ Num. CLXXXI.

Henricus Gellibrandus (hic enim secundum librum Trigonometriæ Britannicæ composuit: nam primus Henrici Briggii ingenio, & labori debetur) pag. 110. Opus claudit his verbis. *Integram Eclipsium doctrinam, ait, quam in paratu habeo, coronâ dis loco*

conoscere statuissem, quā usum Triangulorum, tam Planarum, quā Sphæricorum copiose exhibeo, si modo per Typographi festinationem, ac temporis angustias ultimam manum ponere licuisset. De his autem (si Deus volet) in sequentibus. Sanè difficillima esset supputatio Eclipsium, si per Triangulorum Planorum, & Sphæricorum resolutionem pertractari deberet: nam idè Ingeniosi Viri condiderunt Tabulas, ut facilitati consulerent, Astronomoque, à Calculi tædiosa fatigatione liberarent: & Ego, ut in toto hoc Syntagmate præsto, inferius sub Interim Astronomici finem, dabo Mathematicum, quæ Lineali, & Circino omnia securissimè expediat, quæ in cā materiā possunt desiderari: cū enim omnia intra duos gradus contingant, & linea uno pede longa in 300. modulos commodè dividatur, potest fieri Delineatio mechanica, in quā de retriā, aut quattā minuti parte iudicetur, si debita diligentia adhibeatur. Interim, ut nonnulla in descriptione Eclipsium Solarium valde necessaria per Diabete[m] expediam, lineas subsequentes adjungo.

PROBLEMA CXXXIII.

Lunæ Parallaxes metiri.

¶ Num. CLXXXII.

OPortet ex Theoricā Lunæ ejus distantiam à Tellure, & distantiam à vertice, seu zenith præferre: quæ etiam per Diabete[m] Probl. 128. indagatur. Et his duabus rebus præcognitis, aperi Diabete[m], ita, ut angulo CAT distantiam Lunæ à vertice exprimat, & tunc AF , modulorum 10. esto semidiameter Terræ. Postea ab A in E , tot numerā modulorum decades, quot semidiametri intersint à centro Telluris ad Lunam, addita etiam semidiametri parte, si videatur requiri. Ergo tunc nos erimus in T , & Luna in E , & distantia Lunæ à centro Terræ erit EA , distantia Lunæ à nobis erit ET , & parallaxis Lunæ erit FEA . Sed, quantus hic angulus est? Ostemdam.

Sume alterum Diabete[m]: & nota in illo lineam ae equalem ipsi AF , & lineam ef equalem ipsi ET , & tunc communi Circino sume lineam af , & posito altero pede in a , restringe Diabete[m] brachia, quousque alter Circini pes cadat in f . Et tunc angulus aef erit equalis angulo ALT . Sume Circino chordam inter

(B , & D) 500. & 500. & ad anguli aef (Lunaris parallaxeos) cognitionem pervenies.

PROBLEMA CXXIV.

Lateralis longitudinis, & latitudinis in Solis Eclipsibus determinare.

¶ Num. CLXXXIII. Lam. 36. Fig. 13.

SOL non habet parallaxim sensibilem, & idè non veniunt recensenda, aut curanda, quæ fuerunt Veteres de Solari parallaxi opinati: nam rota parallaxis est Lunæ. Hæc Lunæ parallaxis per lineam MM , (Azimuthū) normaliter ad horizontem cadit, & mutat Lunæ longitudinem, & latitudinem: nam, si sit Ecliptica QM , & Luna sit in M , in ipsā Eclipticā, propter parallaxim MP , videbitur in P , habebitq; latitudinem visā QP , & differet longitudo visā à verā per lineam QM . Has itaque duas lineas PQ , & QM , per Diabete[m] Arithmeticum nunc intendimus determinare.

Si alteruter acutus angulus cognosceretur, res esset pueria, jam enim tradidimus superius methodum resolvendi Rectangulum: sed angulus PMQ , vel MPQ cognoscitur magno labore, & idè aliam inire viam necessariò debemus.

Habet Philippus in Tabulis motuum Cœlestium pag. 52. hunc Titulum. *Canones Trianguli Rectanguli Parallaxeon Solis, & Lunæ, in quo latius Parallaxeos in circulo altitudinis, subiensens rectum angulum, adsumitur partium 60.* Et in Præceptis pag. 32. Canonem exponit his verbis. *Inveniuntur autem hæc tria admirando compendio ex Canonibus parallaxium Trianguli Orthogenii, quos summā industriā, & labore improbo supputavit doctissimus Vir Erasmus Reinholdus ad 14. diversas Regionum latitudines. Hos nos ab ipso minutatos, propter insignem eorum usum Tabulis nostris Astronomicis inseruimus, &c.*

Porro, si Lunæ parallaxis sit $60'$, quanta fuit Francofurti ad Oderam horā 3. 504. post Merid. anno 1605. in Novilunio Ecliptico, quod accidit die 12. Octobr. Canones illi sufficerent, nec æquatione aliquā indigeremus: at, quia aliquando est major, & crebro minor opus est, ut ad Analogiam recurramus. Et ut id dilucidè præstemus, utamur exemplo, quod pag. 32. idem Philipp. Lansbergius proponit.

Accidit Dordraci sub latitudine grad. 52. anno

Syderum distantias, & loca determinans. 1249

anno Domini 1630. Maji 31. hor. 6.24. Ecliptica Luminarium Synodus: & ex Erasmi Tabulis hos numeros, quâ Solem concernunt, subduco.

	Hor. VI.	Hor. VII.	H. VIII.
Gr. /	Gr. /	Gr. /	
Dist. ☉ à vers.	72 28	82 8	88 44
Latus long. PM	41 54	39 26	35 43
Lat. latitud. PQ	42 33	44 49	47 47

Capio ergo Diabetem, & in ejus utroque latere in utrâque lineâ Sexagenariâ noto primò pro horâ sextâ latus longitudinis gr. 41.54'. & latus latitudinis grad. 42.33'. Postea aperio Diabetem, ut inter 60. & 60. transversalis sit 54.17. quâta est parallaxis ☉: & inter 41.54. & 41.54. latus lóg. ☉ 37'.54''. & inter 42.33. & 42.33. latus lat. ☉ 38'.39''. [Linea hæc, ut dixi, continet 100. integra, quorum singula in 60. partes discescunt. Si integra sint gradus, partes erunt minuta: &, si integra sint minuta, partes erunt secunda: quod non debet oblivioni mandari.]

Eodem modo ad horam septimam procedo, eodem ad octavam, & numeros sequentes elicio.

	Hor. VI.	H. VII.	Hor. VIII.
' "	' "	' "	' "
Parall. ☉ MN	54 17	56 6	56 37
Latus long. MO	37 54	36 52	33 43
Latus latit. NO	38 29	41 54	45 5

Et ex his numeris tota Solarium Eclipsium delineatio, & dimensio dependet.

PROBLEMA CXXV.

Lunarem Eclipsim in plano delineare.

☉ Num. CLXXXIV.

Agit de hac re Lansbergius Præcepta XXXVII. Terram esse perfectè rotundam

supponens. Sed quid, si ovalis, aut elliptica sit? Erit minor Lunarium Eclipsium, duratio, & lineæ omnes aliter deducendæ. Sunt rationes, ob quas suspicari debeamus Terram non esse Sphericam: illas propono Tom. 1. nempe, in *Geodesiæ* art. 8. pag. 370. Typumq; Ovalis Terræ exhibeo *Lamina XI. Figura IX.* quam pag. 372. a. dilucido.

PROBLEMA CXXVI.

Solarem Eclipsim in plano pingere.

☉ Num. CLXXXV.

Lansbergius loco citato, in plano Solarem Eclipsim describit: sed cum Veteribus valde pingui, & rudi penicillo. Ut puto, per Probl. CXXIII. Lunæ parallaxis: & per Probl. CXXIV. longitudinis, & latitudinis latera, debent adsumi; & postea ad delineationem veniri: eâ methodo, quam trado inferiùs in *Interim Astronomico*, sub finem.

PROBLEMA CXXVII.

Data Planeta diurno motu, unus, aut plurium horarum, minorumque motum simul determinare.

☉ Num. CLXXXVI.

VT hoc Problema expediat, multas numerorum paginas, & tabulas impendit Argolus, multas alii: illud autem ingeniosè, & feliciter resolvit Ricciolius hoc Præcepto.

Scribè motum diurnum: eundem rescribe: adde semissem. Et summa (si gradus in minuta, & hæc in secunda mutantur) dabis motum horarium.

Pono exemplum. Anno M.DC.XX. Francofurti ad Odram, ut ex calculo Tycho-nico habet Origanus, erat in ipsomet meridie.

1 Januarii
2 Januarii
Motus diurnus
Ierum
Media pars
Motus horarius
Motus 1. minut.

Summ.

Gr. /	Gr. /	
10 37 54 70	3 34 7	A
11 39 13	15 31	B
1 1 19	11 57	C
1 1 19	11 57	D
30 39	5 58	E
2' 33'' 17	29' 52''	F
2'' 33''' 17	29'' 52'''	G

O o o

Kalen-

Kalendis Ianuarii erant Luminaria, ut in *a*: postredie, ut in *b*: Differentia, ut in *c*, diurnum eorum motum determinat. Hic idem, numerus subscribitur in *d*: ejusque semissis in *e*. Et *c d e* simul, dant *f*: & mutatis apicibus, hæc summa dabit motum horarium: & iterum mutatis apicibus, ut in *g*, dabit motum unius minuti.

Per hoc Præceptum habeo, quantum Planeta percurrat unâ horâ: non quantum horis tot: non quantum tot horis, & tot minutis progrediatur: ut enim hoc addiscam, novas debebo supputationes instituere. Et tamen hæc omnia Diabete simul exhibet, hanc Astronomo legem præscribens.

Sume Circino motum diurnum cujuscumque Planeta: Pōst eā laxa Diabete, quousque Circini pedes in Sexagenariâ lineâ super 24. & 24. cadant. Tunc inter 1. & 1. erit motus horarius: inter 2. & 2. motus duarum horarum. [Vnde, si scire velis, quantum exempli gratiâ horis 8. 27¹. peregerit, hunc motum, determinabit transversalis inter 8 = 27. & 8 = 27.] Et tandem, si placeat ad secunda venire, transversalis, quæ est inter 60. & 60. si integra transeat in minuta, & partes fiant secunda dabit unius hora motum: quæ inter 30. & 30. motum semihoræ: & quæ inter 15. & 15. motum unius quadrantis. [Vnde, ut scias, quantum 27. minutis horæ Planeta decurrat, sume lineam, quæ inter 27. & 27. protrahitur.]

Ecce, quàm facili negotio à supputationibus, & Tabularum molestiis liberaris.

PROBLEMA CXXXVIII.

Prosthapharesim Planeta cujuscumque invenire.

¶ Num. CLXXXVII.

Possem per Problematis CXXXIII. doctrinam hanc Operationem expedire: sed, ut varietas meum Lectorem delectet, & omnia resolvantur facilius, utar doctrinâ, quam superius tradidi Probl. XC. cum Rectilineum Orthogonium examinabam. Et, quia Theoricarum formæ varîe sunt, præcipuas per Diabete dilucidabo.

Lamin. 36. Figur. 12.

Primò, si per solum Eccentricum deferatur Planeta, ut Sol in communi sententiâ, procedere poteris hoc modo. Centro *a*, & radio *ac*, duc circulum *cde*. Sit Terra in *b*,

adeoque apogejum in *e*, & perigeum in *f*. Notetur distantia Planetæ ab apogeo (sit *ed* grad. 30. cujus Sinus rectus *dh* est 5000. & Antisinus *h a* 8660. Eccentricitas autem *a b* 322. quanta anno 1600. ponebatur. Erit ergo linea *bb* 8982.

Lamin. 36. Figur. 15.

Tunc adsumo Diabete, & numero à *b* in *H* 8982. Applico Diabete Normam, & numero ab *H* in *D* 500. Laxo Diabete, quousque linea *be* transeat per punctum *D*. Ergo *b D* erit Planetæ à Tellure distantia: & chorda 5. & 5. *f c* dabit locum Solis verum, videlicet angulum *D b H*, qui est minor angulo *B D A*, & utriusque anguli differentia, quam metitur angulus *B D A*, erit Solis Prosthapharesis, quæ quærebatur.

Secundò, si loco Eccentrici ponatur Concentricus, qualis est Solis Theorica, apud Longomontanum, tu utaris Eccentrico, & calculum facilius expedies.

Tertiò, si Planeta Eccentropicyclo, aut etiam Eccentrico, & duobus Epicyclis convolvatur, eodem modo procedes. Præsentem Figuram considera.

Lamin. 36. Figur. 19.

Centro *A*, & Radio *A D*, duc Circulum *DEFG*, quem primi Epicycli centrum *C*, suâ revolutione describit. Centro *C*, & Radio *CH*, ducatur Epicyclus *IKH*, quem motu suo *s*, centrum Hypericycli (secundi Epicycli) delineat. Radius Orbis sit 10,000. Et, ut in exemplo facilitati, & claritati consulatur, Radius Epicycli sit 5,000. & Hypericycli 2,500.

Quo debeamus modo Radios Circellorum, seu Epicyclorum investigare, Probl. LXXXII. iam vidimus.

Punctum *C* (centrum primi Epicycli) per arcum *DEFG* 320. gradibus distat ab apogeo: Ergo arcus *CD* est grad. 40. Vnde Sinus rectus *CP* 6,428. & Antisinus *CQ* 7,660.

Punctum *S* (centrum secundarii Epicycli) per arcum *HRKS* gr. 340. distat ab apothesi *H*. Ergo arcus *SH* est grad. 20. Vnde Sinus rectus *SH* erit 1,710. & Antisinus *XC* 4,698.

Punctum *Z* (ipsium Planetæ corpus) est in *Z*, distatque ab apothesi *T* gradibus 136. Ergo arcus *gz* est grad. 44. Vnde Sinus *za*, est 1,733. & Antisinus *zb* 1,798.

Eccentricitas *AB* jubeatur esse partium earundem 336.

Nunc

Syderum distantias, & loca determinans. 1251

Nunc instituemus Computum, & lineas
mensuratas in unam summam colligamus.

BA	+	336	A
AP, vel CQ	+	7,660	B
PN, vel SL	+	4,698	C
NO, vel bZ	-	1,798	D
<i>Summa</i>		<u>+ 12,896</u>	E

Simul (hoc est, jungendo ABC, & auferendo D) est, ut in E. Et tanta est linea EO. Sed transeamus ad alteram.

OY, seu XS	+	6,428	F
Za	-	1,710	G
		<u>+ 1,733</u>	H
<i>Summa</i>		<u>+ 6,405</u>	I

Et tanta est linea OZ. Habemus igitur duo Trianguli erura, & per Diabete[m] cætera expedire poterimus.

PROBLEMA CXXIX.

*Solis Declinationem invenire.
Rectam Adfensionem determinare.
Planetarum Latitudines metiri.
Ad Eclipticam eorum loca reducere.*

¶ Num. CXXXVIII.

Hæc omnia jam dilucidaverunt Proble-
mata XCIX. & sequentia, quæ per Dia-
bete[m] Orthogonii angulos, & lineas exami-
nat; nec est, cur iterum impræsentiatum repe-
nantur. Alias plurimas circa Planetarum
Theorias, Quæstiones, & operationes posse-
mus addere, sed aliqua debent Studiosi Le-
ctoris ingenio, & industriæ relinqui.

PROBLEMA CXXX.

*Artificialium Dierum inæqualitatem per
Diabete[m] metiri.*

¶ Num. CLXXXIX.

IAM alibi de vocibus differui, nunc de re
disputabo: notabo tamen obiter aptiores
esse voces Græcas, quàm Latinas, ut hæc
matéria edisseratur. Potrò *ἡμέρα*, Græ-
cis est *dies*, & *νύξ*, *nox*: & tempus, quod
ex nocte, & die coalescit dicitur *ἡμερο-
νύκτιον*, possetque à Latinis vocari *no-
ctiduum*, aut *diectoium*.

Hinc Authores diem in Naturalem, &

Artificialem dividunt: illumque esse inte-
gram Solis conversionem statuunt: quæ tam-
etsi apud Polos interdum sine die, inter-
dum sine nocte contingit, à Circulo Arcti-
co ad Antarcticum noctem, & diem includit,
& *Hemeronyction* appellatur. Est autem dies
artificialis illud tempus, quo Sol supra hori-
zontem lucet: & non dicitur artificialis, quod
atque humanâ fiat, sed, quod serviat homini-
bus, ut artes diversas exerceant: nox enim,
ut quiescant à labore conceditur. Et, quia
doctrinæ ordo postulat, ut notiora præce-
dant, de Artificialium Dierum inæqualitate
agam, prius, & postea de Naturalium inæqua-
litate disputabo: nam illa est nota omnibus,
& percipitur sensu: hæc autem tantummodò
intellectu concipitur: & tam variè effingitur,
ut post Wendelinum nonnulli illam velint
negare.

Hora est vigesima-quarta Hemeronycti-
patis: &, quia omnia Hemeronyctia sunt
æqualia quoad sensum, etiam eorumdem
horæ sunt quoad sensum æquales.

Qui habitant in Æquinoctiali, habent dies
æquales noctibus: & hoc ideo nomen imposi-
tum fuit illi circulo: quem *ἱσημερινόν*,
Æquidiale[m] ob eandem rationem,
vocarunt. Interim, si habeatur refractionum
ratio, in ipso Æquinoctiali circulo dies horas
12.41. excedit: & nox horas 11.56. non at-
tingit.

Qui autem inter Æquinoctialem, & Cir-
culum Arcticum, aut Antarcticum habitant,
illâ saltē die, quâ Sol Æquinoctialem subit,
à refractione præscindendo, æquales diem,
& noctem habent.

Minima dies incidit in Solstitium hyber-
num, maxima in æstivum: & earum magni-
tudo secundum majorem, aut minorem Poli
elevationem mutatur.

Huc non sine ingenio adpropriant Con-
cionatores illa S. Ioannis Baptiste verba,
Oportet illum crescere, me autem minui. Quo-
rum primarius sensus est, *Oportet Christi fa-
mam gloriosam crescere, eiusq[ue] nomen per Apa-
stolos in omnem terram importari: meam au-
tem asimationem, & auctoritatem imminui.*
At verò considerat Astronomus Dominicam
Nativitatem in diem 25. Decembris: &
S. Ioannis Nativitatem in 24. Iunii incidere;
illam apud Solstitium hyemale, quod hoc
anno 21. Decembr. hanc apud æstivale, quod

000 2 21. Jun.

21. Inn. contingit. Vnde Christum debetis ereſcere, & Ioannem minui, Mundus intonat; hanc enim Cœli enarrant gloriam Dei: & hoc dies diei eructat verbum; & hanc nox nocti indicat ſcientiam: quoniam à Natali Domini ad S. Ioannis Baſiliæ ſolennitatem ereſcunt dies, & imminuuntur noctes: & hinc illuc ereſcunt noctes, & imminuuntur dies.

Qui in Polo Mundi habitant, per meſes continuos ſex aſticeſcunt diem, & per alios ſex meſes continuos noctem habent. Et diurnum illud tempus augent, & nocturnum imminuunt refractiões, quæ ibi eſſe valde magnas, & ad non paucos gradus aſcendere ratio evincit, nam de experiētiā nihil ſciimus, cū noſtrates nondum ad illam uſque regionem penetrarunt.

Qui inter Polum, & Circulum (Arcticum aut Antarcticum) ſedem habere volunt, plurimum, & plurimum dierum naturalium artiſicalem habent, quo magis, magiſque ad punctum Polarem accedunt.

Vix eſt ullus Aſtronomus, qui non ediderit de hac quantitate dierum Tabulas: & ideo non eſt neceſſarium eas reponere: ſed majori fruſtu loco illarum delineabo Diabeteſ, qui, ſi in competenti magnitudine eſcribatur, unico intuitu poſſit, non ſolum ſemidiurni, & ſeminocturni temporis determinare magnitudinem: ſed cauſam, ob quam tanti ſint dies, & non maiores, nec minores, demonſtratione oculari exhibere, & probare.

Diabetes hic quatuor habebit brachia, quæ breviter, & clarè deſcribo.

Fiat lamina parallelogramma FFFF, cujus longitudo 200 = 000. latit. 80 = 000. modulos habeat. Ejus centrum ſit A. Per hoc punctum A tranſeat linea EAL, quæ horam ſextam, & linea OAO priori perpendicularis, quæ æquinoctialem repreſentet. Tunc centro A, & radio AO, due quadrantem circuli ſecretum ORP, & hoc diviſo in ſex partes æquales (ſeu horas) à punctis P, Q, R, S, T, V, perpendiculares in æquinoctialem demitte, & nota in ipſa puncta G, H, I, M, N, O, quæ horas diſtinguunt: & ſicut pupugiſti partem ſiniſtram, ſic dexteram punge, ut habeas totam æquinoctialem in 12. horas diviſam. Poſtea ab O in x grad. 23. 30'. numera, & due lineam Tropici xx, æquinoctiali parallelam: cui ex altero latere reſpondebit linea alterius Tro-

pici z, etiam æquinoctiali parallela, & æquidiſtans. Tunc centro D, & radio Dx, due quadrantem ſecretum xg, qui in ſex partes (ſeu horas) æquales diviſus exhibebit puncta g, h, i, k, m, n, quæ perpendiculariter venient in Tropici puncta E, d, b, c, d, e, x. Hæc puncta ex dextera in ſiniſtram, & ex uno Tropico tranſfer ad alium, & habebis Tropicos in horas diviſos. Deinde a teubus conjunge tera puncta, & habebis horarum arcus, quos meliùs figuram reſpiciendo intelliges, quàm, ſi multis verbis exponerem. Adhuc ſunt Signorum initia designanda, quæ ſic delineo. Centro O, & radio Op, duo ſemicirculum ppx, & habet v, & æ in s: æ in p & p in x. Hunc ſemicirculū divido in ſex partes æquales, & per puncta r, q, & t, v. æquinoctiali parallelas deduco. In puncto ubi hora ſecunda ſecat æquinoctialem, ſculpo ſtellulam, & habeo alteram laminam Diabeteſ abſolutam. Altera eſt fiducia GH mobilis ſupra centrum A longa modulis 100 = 000. hinc, & inde. Initium ſumendo à G in H, dividatur in 200 = 000. modulos. In puncto 50 = 000. hoc eſt, in Δ ſculpiunt ſtellula, & hæc fiducia alio charactere non indiget.

Uſus Diabeteſ hic eſt. Datā Poli altitudine quaeritur, quantus ſit dies artiſicialis in ſingulis ſignis? Tu ſic procede. Altitudinis datæ complementum, hoc eſt, altitudinem æquinoctialis in illo loco ſume: ex Articulo XIV. pag. 1226. hujus Synagmatis chordam illis gradibus debitam diſce: tunc Circino à G illius chordæ longitudinem cape: tunc unum pedem pone in * ſtellulā k, & move fiduciam (altera Diabeteſ brachia) quouſque alter pes cadat in * ſtellulam Δ, & jam eſt Inſtrumentum paratum. Porro linea GH, parallelos oblique incidet: & quia repreſentat Horizontem, horam ortū, & occaſū habebis in ipſa, & in ſuperiori parte tempus ſemidiurnum, & in inferiori ſeminocturnum obtinebis.

Sed, & Amplitudinem ortivam reperies in lineā GH, numerando à Diabeteſ centro A, ad punctum, in quo Sol oritur, aut occumbit.

Hoc etiam Inſtrumentum pleniores uſus habebit, & aliis Syderibus ſervire poterit, ſi loco parallelogrammi FFFF, quod nobis ſufficit, tu integrum circulum adſumas.

SYNTAGMA NONVM. MECHANICA.

CVIVS PARTES SVNT DVÆ,

PEDARSICA.

Quæ ita Motoris Vires, & Virtutem multiplicat,
ut, vel tenellus possit puer faxa gravissima
elevare.

STATICA.

Quæ gravium Corporum pondera explorat. Et, quia Corporum gravitas
in Aëre, & in Aqua exploratur, Statica, in Aëream, Aquaticamque
subdividitur: ex quibus adhuc conflatur tertia Ars, quæ pon-
derum in Aëre, & Aqua considerando differentias,
ingeniosas, curiosasque consequentias
deducit.

LECTV-

LECTURO.

TAmetsi Artes in Liberales, & Mechanicas dividi soleant; & singulæ in numerosas classes subdividi, obtinuit in Scholis, ut hoc per excellentiam nomen *Pedarsicam* signet, & *Staticam*.

Sanè Artes Illiberales vocari solent ΒΑΝΑΥΞΟΥΡΓΙΑΙ, nam omnes olim igne exercebantur. Quoniam ΒΑΥΝΟΞ est *caminus*, & ΑΥΑ *incendo*: ΒΑΥΝΑΥΞΟΞ, qui *caminum accendit*: & ΒΑΝΑΥΞΟΥΡΟΞ, qui *igne accenso operatur*. Immo etiam ante Hispanorum adventum Americani, quoniam carebant ferro, & calybe, igne dolabant arbores, & igne subrumpebant saxa. Iam Artes plurimæ sine igne exercentur, sed tamen antiquum vocabulum retinent.

Eædem Artes grandiori voce appellantur ΜΗΧΑΝΙΚΑΙ, à voce ΜΗΧΑΝΗ, quæ *inventionem* significat: ut sciamus, tametsi in Mechanicis manus, ignis, & instrumenta suum locum habeant, præcipuum tamen vindicare Inventionem, quæ tota ab Ingenio dependet.

P E D A R S I C A.

Gravia Pondera elevans.

Figura, quæ citantur, Laminâ XXXIX. & XL. exhibentur.

§ Num. I.



IPNA attollo, sursum, evehō,
& ΠΕΔΟΝ terra, aut
solum: unde ΠΕΔΑΡ-
ΣΙΟΝ, qui ē terrā, aut
solo graviora elevat: &
ΠΕΔΑΡΣΙΑ, actus
graviora elevandi: nec-
non ΠΕΔΑΡΣΙΚΗ,

Ars, quæ docet gravissima quæque elevare.

Hæc Facultas per antonomasiam nominatur *Mechanica*; nam Suetonius in *Vespasiano* ait, *Mechanico*, quoque grandes columnas exigua impensâ perduciturum pollicenti, &c.

Sed, in quo consistit ista Ars? Porro, ut moveantur pondera, si æqualis, aut major addit virtus, nulla scientia requiritur: nam sine arte ventus murum dejicit, si sit vehementior ejusdem muri gravitate. At minor virtus non potest pondera graviora movere: Ergo in hoc Ars consistit, ut juvetur potentia, fortiorque, & robustior reddatur. Iuvantur instrumentis sensus; nam tubis oculi, aures, nares, &c. armantur, ut objecta remotiora sentiant (videant, audiant, olfaciant) quæ nudæ potentiæ erant insensibilia: Ergo simili modo poterunt Virtutes motrices juvari: & Ars, quæ machinas apparatus, ut ipsas juvet, universim appellatur *Mechanica*, & hæc in specie *Pedarstica*.

Est Speculativa, Factiva, & Operativa. Speculativa; nam, ut alibi ostendi, omnes Artes, & Scientiæ speculantur: prout Instrumenta opportuna apparatus, est Factiva: & prout illis utitur, Operativa: & cum Artibus Factivis (nempe, cum Architecturâ, & similibus aliis) concurrat operando. Nam, quando domum, v. gr. efficit Architectura, Mechanica elevat lapides, quos Architectura in locis convenientibus ponit.

Hic solent uberius Mathematici de Gravitatē, & centro Gravitatis differere: sed, quia de utroque uberius disputavi suo loco: hic breviter me expediam, Definitiones proponendo.

Prima. *Gravitas est corporis attributum, cuius illud ad centrum telluris descendit.* Sitne internum, aut externum, nescitur. Opinionē, quæ circa hoc argumentum in Scholâ versantur, dedimus tom. I. pag. 427. & attingit Merfennus, qui in *Phænomen. Mechanic. propof. 6. pag. 24.* asserit. *Videri necessarium, ut cognoscatur causa gravitatis; num sit aliqua qualitas interna corporibus? an tractatio terræ? an impulsio aëris? aut quidpiam aliud? quod cum nondum innotuerit nobis, gravitatis conceptum vulgarem supponemus.* Nam gravia descendunt, (1) vel, quia undique à concavo Lunæ expelluntur, (2) vel, quia à tellure adtrahuntur, (3) vel, quia omnia corpora sunt levia, & illa vocantur gravia, quæ minus levia: & ideò coguntur descendere; quia à levioribus, quæ ascendunt superius, in partes inferiores trahuntur. Quidquid ex his tribus rebus dixeris, Gravitatis est attributum extrinsecum: (4) Erit autem intrinsecum, si esse appetitus ad terram tendens asseratur. Placet eorum sententia, quæ virtutem realem, non-nisi corpori reali inesse affirmant; rideo enim cum ausculto, gravia omnia in medium Mundi, seu punctum Mathematicum tendere: & consono Merfennio, qui in *Phænomen. Mechanic. propof. 5. coroll. 1. pag. 21.* sic inquit. *Supponamus, quod multi censent probabile, gravitatem corporum nil aliud esse, quam terræ tractionem; sive mutua, qualis est inter magnetem, & ferrum; sive terra solius, &c.* Et hæc obiter nota, duplicem esse Gravitatem: intrinsecam, & extrinsecam. Merfennus

in *Phanom. Mechanic. propof. 7. coroll. 1. pag. 29.* illam abfolutam, & hanc relativam appellat: inquit enim, [*Gravitas abfoluta dicitur, quâ corpus quodlibet potentie perpendiculariter, abſque ullo instrumento trahentis reſiſtit, &c. Relativa, inſtrumentaque reſpicit: licet enim ſariffa ſit ſemper in ſe ponderis ejuſdem abſoluti, ubi tamen, quis illam per unum extremum, præſertim minus, manu, vel digitis extremis fuſtinet, illam judicat longè graviorem, quàm ubi per medium eam geſtat, ob naturam Vectis, &c.*]

Secunda. *Centrum gravitatis eſt punctum (intra, vel extra corpus poſitum) circa quod undique partes aequalium gravitatum, ac momentorum exiſtunt. Et de hoc uberius egimus ſuperius.*

Tertia. *Momentum eſt gravitas quadam extrinſeca ex diſtantiâ à centro æquilibrîi proveniens. Sic exiguum pondus, ſi ab hypomochlio diſcedat, brachium ſtateræ percurrent, momento, non autem gravitate verâ, & intrinſecâ creſcet.*

Quarta. *Reſta illa linea, è cujus extremitatibus duo pendent pondera, dicitur Iugum. Illud, quo iugum ſuſpēditur (ſit ligula, aut aliud ſimile) Græcè vocatur Hypermochiū, & Latine Anſa. Punctum illud iugi, è quo ſuſpēditur, Punctum ſuſpenſionis: & iugi brachia Radii, aut Diſtantiæ nominantur.*

Quinta. *Æquiponderantia ſunt, quæ aequale pondus habent, ut libra ferri, & libra lane.*

Sexta. *Æquilibria ſunt, quæ habent momenta aequalia. Aliuct. Sum, quæ ſuſpenſa à iugo, illud ad libellam conſtituunt. Eſt autem libella inſtrumentum, quo linea horizonti parallela ducuntur, & in his æquilibrium conſiſtit. Vt ergo Syntagmate 3. num. 398. pag. 419. a. tom. 1. expoſuimus, æquipondius toto cœlo diſſert ab æquilibrîo.*

Septima. *Linea directionis eſt, quæ horizonti perpendicularis, & à vertice mundi in terra centrum, per centrum gravitatis demittitur. Hæc eſt axis Columnæ directionis, cujus baſis eſt eadem, quæ corporis gravis, & verticem verſus perpendiculariter intelligitur ſurgere.*

Octava. *Æquales motus ſunt, qui aequalibus temporibus aequalia conſciunt ſpacia.*

Nona. *Æquales virtutes, aut potentia ſunt, quæ cæteris paribus aequalibus ponderibus elevandis, aut movendis ſufficiunt.*

Decima. *Potentia aqualis mobili, ſeu ponderi eſt, quæ ad illud movendum, aut in quiete retinendum eſt ſufficiens.*

His Definitionibus hanc etiam addere debemus Hypotheſim, videlicet. *Supponendum eſt lineam, ex quâ gravia ſuſpenſa ſunt, eſſe ſine ponderè, nam Inſtrumenti pondus Reſolutioni aliquando præjudicat.*

Tria conſideranda ſunt in omni Mechanico motu: Pondus, ſeu Mobile: Potentia, ſeu Virtus motiva: & Inſtrumentum, quo vel nata à pondere Reſiſtentia accidentaliter immittitur: vel motiva Virtus accidentaliter augetur. Et quidem innumerable ſunt Inſtrumenta Mechanica, quibus ſolent Artiſtes uti: cæterum, ſi fundamentalia, à quibus cætera deducuntur, numerare velimus, quinque tantum ſuccurrunt, videlicet, *Vectis Axis in peritrochio, Trochlea, Camus, & Cochlea:* quæ, ſi bene conſiderentur, ſunt unicum: Videlicet Vectis pentamorphus, ſeu formatus quinque modis diverſis. Pappus Alexandrinus *Mathemat. collect. libr. ultima.* illa Facultates appellat: at videtur abuti vocabulo, ſicut enim calamus non vocamus *Facultatem ſcribendi*, nec penicillum *Facultatem pingendi*, &c. ſic, nec Inſtrumenta Mechanica *Facultates movendi* appellare poterimus.

ARTICVLVS I.

De Vecte.

§ Num. II.

Vectis, nomen alio ſenſu Poliici, aut etiam Architecæ, & alio Mechanici uſurpant. Illi hoſtiorum repagula Vectes nominant, ut habet Plinius *libr. 17. cap. 43.* quo ſenſu legimus in *Plalm. 106.* *Et vectes ferreos confregit.* Hodie autem, quem Vectem dicunt Mathematici, ruſtici Palum, Sudem, ſeu Palangam appellant: Græcè ΤΟΝ ΜΟΧΛΟΝ, Italicè, la Leva, aut la Stanga; Gallicè Levier; Germanicè ein hebel, aut hebslangen: Hispanicè, ſi ferreus ſit, barra, ſi ligneus, palanca vocatur. Et quid, ſi barra dicatur à *ῥα, bad:* ſi forrè Nomenclator Hispanus legit *ῥα, bar:* quoniam *ῥα, bad,* ut in *Phanom. Mechanic. prop. 1. pag. 5.* obſervavit Merſennus. *Exod. 25. 13.* Vectem ſignificat.

Eſt autem Vectis palus, altero extremo acutus, altero obtuſus, ad movenda gravia pondera aptiſſimus. Pars acuta *lingula*, & obtuſa caput vocari ſolet.

In Vecte tria considerantur Ponderus: Fulcrum, (Græcè, Hypomochlium) & Virtus: ex quorum combinatione nascuntur Vectis diversæ species: sed quot? Aliqui vellent esse sex, quoniam trium rerum sex sunt combinationes.

PFV. FPV. FVP. . PVF. VPV. VFP.

1 2 3 4 5 6
Literæ sunt dictionum capita, & significant, P. pondus: F. fulcrum: V. virtutem, quam alii potentiam motricem appellant.

Dicimus esse tria Vectis genera, quorum distinctio sumitur à re, quæ in medio ponitur. Primum habet in medio fulcrum: secundum pondus: tertium virtutem, & potentiam. Hæ tres Vectium differentię (quæ possunt genera, aut species vocari) notantur ciphris 1. 2. 3. Postea 4. PVF. non distinguitur à 3. FVP: nec 5. VPV. à 2. FPV: nec 6. VFP. à 1. PFV. Vectes igitur ad tres debent classes necessariò reduci. Laminæ 39. Figuram I. II. & III. considera.

Multi, cum primis, secundi, aut tertii generis Vectem legunt, causantur, ordinem non pendere ab ingenio, & aliter ordinari potuisse: adeoque non statim occurrere, quinam Vectis in primo, qui autem in secundo, aut tertio genere ponendus sit. Audivi: & ut tuæ memoriæ saveam, hanc vocem *Fons Pervius*, propono: in qua literæ F. P. V. (Fulcrum, Ponderus, Virtus) debent considerari. Medium Vectis significant: nam primum Vectium genus habet F (fulcrum) secundum P (pondus) & tertium V (virtutem) in medio.

Omnes librę ad primum Vectium ordinem reducuntur: habent enim hypomochlium in medio: nec refert, si hypomochlium habeant: fulcrum enim in superiori, aut in inferiori parte poni, perinde est. Sed de hoc inferius disputabo. Cæterum, quia sunt multa Protheoremata Vecti, & Libræ communia, illa præmittamus, & breviter dilucidemus.

Axiomata communia.

¶ Num. III.



Geometriâ Speculativâ sumuntur: quæ enim ab Euclide universim sunt dicta, modò ad corpora gravia, & ponderosa contrahuntur, genericâ propositione servatâ: & idèò vocantur *Corollaria*. Sit itaque Axioma

PRIMUM. *Quæ sunt æqualia uni tertio, sunt æqualia inter se. Ergo, quod uni æqualium majus, aut minus est, etiam alteri æqualium majus, aut minus erit.* Ita Euclides libr. 1. quem non erit necessarium iterum nominare, omnia enim Axiomata hæc à primo ejus libro fumentur. COROLLARIUM. *Quæ sunt æquiponderantia uni tertio, sunt æquiponderantia inter se. Ergo, quod uni æquiponderantium præponderat, aut cedit pondere; etiam præponderabit, aut cedit pondere alteri æquiponderantium.* Ostenditur: sit pondus A, quod habeat 10. libras, si pondera B, & C illi æquiponderent, singula habebunt 10. libras. Ergo erunt æquiponderosa inter se.

SECUNDUM. *Si æqualibus æqualia addantur, quæ resultant, erunt similiter æqualia.* COROLLARIUM. *Si æquiponderosis æquiponderosa addantur, quæ resultant, erunt æquiponderosa similiter.* Ostenditur. Sint duæ lanceæ, quarum singulæ 6. lib. ponderent: erunt igitur ejusdem ponderis: pone in utramque 2. libr. ergo tunc singulæ ponderabunt 8. libr. Erunt igitur æquiponderosæ.

TERTIUM. *Si ab æqualibus æqualia demas, æqualia restant.* COROLLARIUM. *Si ab æquiponderantibus æquiponderantia demas, quæ remanent, sunt æquiponderantia.* Ostenditur: Sint duo pondera, & singula 10. libr. exæquent. Abscinde binas, remanent octonæ. Ergo pondera æqualia.

QUARTUM. *Si inæqualibus æqualia addantur, quæ resultant, erunt similiter inæqualia. Ergo, si & inæqualia addantur, modò majus majori, & minus minori, adhuc manebunt inæqualia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt æqualia, & aliquando inæqualia.* COROLLARIUM. *Si inæquali pondere præditis æquiponderantia addantur, quæ resultant, non erunt æquiponderantia. Ergo, si addantur inæqualia pondera, modò majus majori, & minus minori, non erunt æquiponderantia: si autem majus minori, & minus majori, aliquando erunt, & aliquando non erunt æquiponderantia.* Ostenditur. Si sint duo cumuli, alter habet decem libras pulveris pyrii, & alius duodecim: si auferas utrinque quaternas, manebunt in minori cumulo libræ sex, & in majori octo. Ergo inæquales. Si autem æqualia addideris, nempe, utrique quaternas, manebunt adhuc inæquales: tunc enim minor habebit libr. 14. & major 16. Sed quid, si

P p p p o n -

pondera inæqualia adderentur, puta libræ duæ, & quatuor? si majus pondus (libræ 4.) addantur majori (libris 12.) erunt libræ 16. & si minus pondus (libræ 2.) addantur minori (libris 10.) erunt libræ 12. Ergo inæquales. Quid autem, si addantur contrâ: nimirum pondus majus minori, & minus majori? Porro 4. libræ additæ ipsis 10. dant 14. & 2. additæ ipsis 12. dant 14. Ergo in hoc casu erunt æquales. Consulto dixi in hoc casu: nam in aliis poterit aliter accidere: nam 7. & 9. sunt libræ inæquales: & 15. & 20. sunt etiam libræ inæquales: si, si plures addantur paucioribus, si plures pluribus semper manebunt inæquales: nam 7. & 15. sunt 22. & 9. & 20. sunt 29. & tamen 22. & 29. sunt inæquales: aut etiam 7. & 20. sunt 27. & 9. & 15. sunt 24. & tamen 27. & 24. sunt inæquales.

QUINTUM. Si ab inæqualibus æqualia demas, inæqualia restant. Ergo, si ab inæqualibus inæqualia demas, à majori minus, & à minori majus, remanent, ut antea, inæqualia. Si autem contrâ, à majori majus, & à minori minus, nihil habebis certi. COROLLARIUM. Si ab his, quæ æquiponderosa non sunt, æqualia pondera auferas, non erunt æquiponderosa, quæ remanent. Quid, si inæqualia? Si à majori minus, & à minori majus, non manebunt æquiponderosa. Si contrâ nihil manebit certi. Ostenditur: Libræ 16. & 18. sunt inæquales: aufer utrimque libras 4. & manebunt libræ 12. & 14. inæquales. Ab eisdem libris 16. & 18. aufer 8. & 12. Si pauciores à pluribus, & plures à paucioribus, hoc est, 12. à 16. & 8. à 18. manebunt 4. & 10. etiam inæquales. Si contrâ 12. à 18. & 8. à 16. manebunt 6. & 8. etiam inæquales. Contingit aliquando, ut inæqualia ab inæqualibus (majus à majori, & minus à minori) auferendo, relinquamus æqualia, quoniam, si dentur libræ 30. & 40. & auferamus 5. & 15. (5. à 30. & 15. à 40.) manebunt libræ 25. & 25. hoc est, æquales.

SEXTUM. Quæ sunt dupla, tripla, quadrupla, quintupla, &c. aut subdupla, subtripla, subquadrupla, subquintupla, &c. uni tertio, inter se sunt æqualia. Est in omni materiâ (lineis, numeris, & ponderibus) evidentiſſimum.



Axiomata de primi generis Velle.

Num. IV.

Portet duo brachia illius metiri, & proportionem meditari: alterum brachium est ab hypomochlio ad lingulam, seu pondus; alterum ab hypomochlio ad caput, seu potentiam. Semper brachium, quod ad pondus, est minus: patet: nam, si esset majus, non augetetur, sed diminueretur potentia. Ergo, siquidem latus, quod ad potentiam, est majus, esse duplum, triplum, quadruplum, &c. supponatur.

Distancia hypomochlii à centro gravitatis ponderis vocetur *modulus*: & potentia brachium totæ modulus habere dicatur, quod vicibus alterum brachium superat. Vnde, si brachium minus habeat ped. $0\frac{1}{2}$: & longius

ped. 4. hoc habere dicitur 8. modulus. Progreſſiamur igitur, & supponentes virtutem, motricem esse pondus (id enim claritas postulare videtur) aliqua Axiomata subjungamus.

SEPTIMUM. Si Vellis sit in æquilibrium, pondus est æquale potentia per modulus multiplicata. Ergo, si sciam hypomochlii, & potentia distantiam, cognoscam quantitatem potentia; Ergo, si sciam quantitatem potentia, cognoscam hypomochlii à potentia distantiam. Pono exemplum. Si pondus, quod est in æquilibrio 60. librarum: & inde scio, quotnam librarum potentia sit per modulus multiplicata. Ergo, si brachium potentia contineat 2. modulus, 30. libras continebit potentia: si illud modulus 3. hæc libras 20. si illud modulus 4. hæc libras 15. si illud modulus 5. hæc libras 12. si illud modulus 6. hæc libras 10. si illud modulus 7. hæc libras $8\frac{2}{3}$: si illud modulus 8. hæc libras $7\frac{1}{2}$: si illud modulus 9.

hæc $6\frac{2}{3}$: & tandem, si illud modulus 10. hæc libras 6. Stat ergo inter potentiam per modulus multiplicatam, & pondus manifestæ proportio.

McFennus in *Phænomenis Mechanicæ*, Propos. 3. sententiam cujusdam Amici proponit, quem ibi *Clarissimum Virum*, & alibi *Perillustrem* appellat, non autem nominat: quam, quia singularis, & huic nostro Axiomati sex-

to contraria, debuit etiam proponi. *Concipiamus Vellis CH, ut linea rigidissima, nullo pondere, nullaque crassitie pradiata. Licet verò H punctum describit semicircumferentia GHKL eodem tempore, quo punctum C describit semicirculum ABCDE, pondus tamen in H suspensum non tantum ascendit, quanta est hac semicircumferentia, sed quanta est linea GL: quapropter ratio Potentia in C intellecta, ad pondus H non sequitur rationem diametrorum (lego, semidiametrorum) CO, & OH, vel duarum semicircumferentiarum pradiatarum, sed potius (N. B.) rationem maioris semicircumferentia ad minoris semidiametrum. Fortè non carebit rationibus, ut id velit suadere Vir Clarissimus, interim univerfas corrigir experientia, quæ docet, se habere Potentiam ad pondus reciproçè, tanquam semidiametris ad semidiametrum.*

Sanè hoc Axioma multifariam, multisque modis à Mathematicis proponi solet; immò etiam dividit: dabo igitur nonnullas Eðheses, quæ ex illo necessariò inferantur.

Ergo (1) *gravia, quæ sunt in æquilibrio, & tamen aqualiter distant ab axe, sunt equalia.*

Ergo (2) *gravia, quæ sunt in æquilibrio, & sunt equalia, eque distant ab axe.*

Ergo (3) *gravia, quæ sunt equalia, & aqne ab axe distant, erunt in æquilibrio.*

Et agendo de corporibus inæquali gravitate præditis, progredior.

Ergo (4) *inæqualiter gravia, si sint in inæquali distantia, non sunt in æquilibrio, sed præponderat gravius.*

Ergo (5) *inæqualiter gravia, si in æquilibrio sunt, non sunt in equali distantia; sed, ut gravitas ad gravitatem, sic se habet distantia ad distantiam reciproçè.*

Ergo (6) *inæqualiter distantia, si sint in æquilibrio, sunt inæqualiter gravia: & ut se habet distantia ad distantiam, ita se habet gravitas ad gravitatem reciproçè.*

Ergo (7) *inæqualis gravitatis corpora, si in ipsiis se habet pondus ad pondus, ita se habeat distantia ad distantiam reciproçè: aut contrà: erunt in æquilibrio.*

Et hic obiter nota distantias, dum de radiorum longitudine agitur, debere sumi ab ipso axe, seu puncto sustentationis ad punctum, à quo gravia sunt suspensa: & perpendiculum, quod ab illo puncto demittitur transire per centrum gravitatis pendens corporis, & pervenire ad centrum terræ.

OCTAVUM. *Hypomochlii Figura multum confert, ut pondus facilius, aut difficilius elevetur. Oprima figura est angulus acutus, qualem Figura I. repræsentat. Sphæra, aut cylindrus incommode ponentur pro fulcro; quia cum non eodem puncto, nec idem Vellis punctum tangant, virtutem morticem decircinant; nam in motu brachium illud, quod pondus concernit, augetur & alterum, quo utitur potentia, minuitur, ut exhibet quarta Figura.*

NONUM. *Primi generis Vellis quodcumque pondus movere, & elevare potest. Demonstratur: quoniam, promovendo hypomochlium versus pondus, potentia virtus in infinitum augeri potest; nam, si Vellis sit partium 12. & numerando à capite hypomochlium constitutur in 10^{ma}, erunt ex parte potentia 5. moduli: ergo una libra potentia, poterit movere 5. libras. Si autem constitutur in 11^{ma}, erunt undecim moduli: & una libra potentia elevabit 11. libras. Si constitutur in 11 = 500. erunt 23. moduli: & sic crescere virtus poterit in infinitum.*

P. Caspar Schortus in doctissimo illo volumine, quod *Cursus Mathematicus* inscribitur, libr. 15. cap. 6. pag. 436. a. in Epilog. ait [Qui plura vult de admirabili vi, & infinita quasi virtute Vellis legat, quæ diximus 3. part. Magiz libr. 2. Syntagm. 2. cap. 6. & 7. ubi probavimus Velle primi generis, &c. dimoveri posse orbem terrarum suo loco, quovis pondere, si orbis à Velle suspendatur, nullo verò pondere, quantumvis magno, si Vellis extremo superponatur.] At ego differentiam non capio, & statuo utroque modo terram moveri posse. Nam, si in Figurâ V. terra EF, à C extremitate Vellis CD suspendatur: & Vellis habeat hypermochlium AB, & potentiam in Cunicæ libræ correspondens, terram movere, & elocare poterit, si brachium BD plures modulos; quàm terra libras, contineat. In hoc cum Schotto convenio: addo tamen Vestem IK, cujus extremo I superponitur terræ GH, eam elevare posse, si brachium KL plures modulos numeret, quàm terra libras. Semper in quætionibus de tellure movenda punctum, B, vel K. extra terram, fixum dari, præcipit supponi Archimedes.

Quætionem hanc de terrâ movenda per veltas proponit, & eodem modo resolvit Mercennus in *Phænomen. Mechanic.* pag. 16. *Propos. 4.*

ubi investigat, An terræ globus veltibus moveri possit, & veltē jubet jam carentem gravitate, & jam illā præditum considerare. Nam primò, si Veltis CD in quintā Figurā gravitate omni careat, pondus quodlibet, verbi gratiæ unus libræ ad D appensum, terram EF in alium tollere potest; si nempe major ratio fiat ex DB ad BC, quàm gravitatis, seu ponderis EF, terræ, ad pondus D. * Addit id à nullo præstari posse, nisi ab Angelo, vel ab ipso Deo: & unam rationem producit, & posset plurimas; unde doctē subjungit, Si posset, ut intellectū concipiunt, ita in praxim redigi, ex ipsâ ratione distantiarum utriusque Veltis extremi BC, & BD, ab hypomochlio B, (illi) qui terram moveret, terræ pondus innotesceret: quandoquidem æquiponderantia (æquilibria) sunt in ratione distantiarum reciproca: quemadmodum distantia sunt in ratione ponderum reciproca, &c. * Secundò autem, si Veltis CBD, esset ferreus, non indigeret contrapondere D, ut æquilibris fieret toti terræ: unde Mersennus ait. Scapum ipsum Statera, si ligneus, vel ferreus, aut alterius materia gravis supponatur, toti telluri æquiponderare (esse æquilibra) eamque de loco suo posse tollere; ut eâ ratione non solum datum pondus datâ potentiâ, dati Veltis beneficio, sed etiam absque potentiâ ab ipso Veltē diversâ moveatur: & Veltis quantumcumque brevis virtus infinita: nam quâcumque ratione inter pondus, & potentiâ exhibitâ, dabitur ratio major distantia ad distantiam, tam in Staterâ, quàm in Veltē, ob infinitam, cujus brachium quodlibet capax est, divisibilitatem.

His præmissis, vocem attollo, & cum Archimede exclamo ΔΟΞ ΜΟΙ ΤΟΥ ΣΤΕΡ, ΚΑΙ ΚΙΝΩ ΤΗΝ ΓΗΝ. Da mihi, ut pedem figam, & terram movebo. Sed, quo instrumento? Veltē. Et quanto contrapondio? unico arenæ grano possem: sed facilioris doctrinæ gratiâ adsumam globum, & materiâ, quæ sit pondere similis terræ, & sex uncias, seu semipedem protendat in diametro.

Potèrò, passus Geometricus habet semipedes 10. adeoque passus 1000. seu milliariæ Italicæ 10,000. cujus Quadrum continet 8. ceros, & Cubus 12.

Terræ soliditas juxta Schoetti calculum, quem in *Curs. Mathemat. libr. 7. cap. 4. pag. 245. a.* exhibet, complectitur Italica milliaria 170,403;840,000. & Germ. 2,501;560,000.

qui numeri, ut convenient, debent in divisione, & multiplicatione per 64. coincidere: nam milliariæ Germanicæ cubicum includit 64. Italica.

Milliaria Italica.	Mill. Germanica.
170,403;840,000	2,501;560,000
85,201;920,000	5,003;120,000
42,600;960,000	10,006;240,000
21,300;480,000	20,012;480,000
10,650;240,000	40,024;960,000
5,325;120,000	80,049;920,000
2,662;560,000	160,099;840,000

Sed numeri, nec per divisionem, nec per multiplicationem coincidunt.

Ergo, ne debeam computum ab ovo resumere, quia milliaria Italica ex Germanicis deducta sunt, numerum ab ipsis provenientem sumamus. Continet itaque soliditas terræ.

Milliaria Italica cub. 160,099;840,000.
adeoque Semipedes cub. 160,099;840,000:000;000;000,000.
Ergo in Laminæ 39. Figura I. ita Veltē dispono, ut inter C, & B, unica sit pars, & inter BD, 160,099;840,000:000;000;000,000. & in extremitate D, semipes cubicus ille lapideus, aut terreus appendatur; brachia Veltis erunt in æquilibrio: & si ulterius antiscoma excurrat, elevabit.

Axiomata de secundi generis Veltē.

¶ Num.V.

FVLcrum est ipsum pavimentum in F, ut in Figurâ II. conspicitur: pondus collocatur in medio, & apud alteram extremitatem potentia.

DECIMUM. Secundi generis Veltis, quodcumque pondus movere, & elevare potest. Demonstratur: quoniam promovendo pondus versus hypomochlium potentiæ virtus in infinitum augeri debet: nam, si veltē esse parvum 12 = 000. ponamus, & pondus sit, in parte 10 = 000. & 11 = 000. & 11 = 500. & 11 = 250. & 11 = 125. & sic in infinitum, etiam in infinitum augebitur virtus potentie.

VNDECIMUM. Etiam Veltē secundi generis à potentiâ, vel minimâ totus orbis terræ moveri poterit. Nam, si librarum numerum, quibus ponderat terra, detrimines: & illis addas, v.g. 20. Si postea longitudinem Veltis in totidem divides, & alteri extremo fulcrum, alteri potentiâ imponas, & terram

inter

inter primam, & secundam divisionem col-
loques, virtus, quæ unicæ libræ respondet, to-
tam tetram poterit elevare.

Axiomata de semii generis Vecte.

¶ Num. VI.

FVLcrum habet in uno extremo, quod de-
bet esse ex superiori parte, ne palus per-
mittatur adscendere: in altero extremo ha-
bet pondus, & potentiam motricem in me-
dio, ut in tertiâ Figurâ conspiciatur.

DUODECIMUM. *Tertii generis Vecte,*
non potest elevari, aut moveri pondus quodli-
bet. Patet, quia cum semper plus distet à ful-
cro pondus, quàm potentia esse debebit illa
major pondere, ut illud elevare possit: non
ergo quæcumque potentia, si hoc Vecte uti-
tur, quantumcumque pondus movere, seu
attollere potest.

TERTIUMDECIMUM. *Vectis tertii ge-*
neris ad Mechanicam Scientiam non pertinet.
Demonstratur clarissimè. Instrumenta Me-
chanica sunt, quibus minor potentia majora
pondera potest subrigere: sed potentia, ut 4.
verbi gratiâ, si utamur tertii generis Vecte,
non solum non poterit elevare majora pon-
dera, sed neque æqualia: Ergo tertii generis
Vectis ad Mechanicam Scientiam non per-
tinet.

Addunt aliqui nonnulla alia Axiomata,
quæ sunt tam clara, ut solo lumine naturæ
suffultus ea ignorare non possit; cuius modi
sunt. Major virtus requiritur ad pondus ele-
vandam, quàm ad illud in tali lineâ sustinen-
dum. Major ad elevandum per octo gradus,
quàm per septem, &c.

Problemata.

¶ Num. VII.

Occurrunt Quæstiones nonnullæ, quæ
ad Vectem pertinent, & impræsentia-
rium possunt dilucidari.

PROBLEMA I. *Cur hasta ad libellam posita, si*
manus mediam teneat, ut in C. 6. representa-
tur, facili negotio elevatur, & vibratur, aut
etiam erigitur: & tamen à manu, quæ, ut in B
extremisatè teneat, & in eodem loco manens
circa suum centrum gyretur, non-nisi magnâ vi
subrigatur? Vide Figuram VII.

Respondeo manum, dum mediam ha-
stam tenet, ut in E, habere locum hy-
permochlii, & extremitates, ut in librâ so-
lent brachia librari: adeoque indigere viri-
bus oneri æqualibus, & non multò majori-
bus. Addo centrum manus, quæ ad B, habet
rationem hypomochlii: pollicem, & auri-
cularem potentiarum: adeoque tunc hastam
similem esse Vecti mixto, qui ad primam, &
tertiam speciem spectat. Converte ad deci-
mam Figuram oculos, ut intelligas septimam.

Vectis GI, habet fulcrum, aut axem in F,
pondus unicum in I, & duas potentias alte-
ram in H, & alteram in G. * Si consideres
hanc potentiam in G, antimechanicum pri-
mi generis Vectem invenies, habet enim con-
tra Regulas Artis in brachio breviori poten-
tiam, quæ positione minuitur, & esse debet
magna, ut pondus I, cæti parvum attollat. Pon-
ne decuplò majorem esse ab F, axe ad cen-
trum ponderis distantiam, quàm ad centrum
potentiæ. Ergo, si globus I, unus esse libræ
dicatur, potentia G, debet æquare, aut etiam
superare decem libras. * Si consideres poten-
tiam, quæ in H, Vectem tertii generis, quod
amechanicum esse dixi, repeties; & si FI sit
etiam ad FH, ut 10. ad 1. potentia H, ut glo-
bum I moveat, debet decuplas vires habere:
aut, si sit pondus elevaturus, excedere. * Er-
go modò utramq; potentiam conjungamus.
Potentia G esse debebat decupla, ut sola mo-
veret: idem dico de potentiâ H: Ergo, si illa
sit, ut 5. & hæc ut 5. simul erunt, ut 10. &
erunt æquales ponderi, adeoque illud pote-
runt sustinere, ne cadat: & si tantisper cre-
scent, illud poterunt etiam extollere.

Hinc ad septimam Figuram redeo, & simi-
litudinem illius, & decimæ considero, & as-
sero pollicem habere rationem potentiæ H, &
auricularem potentiæ G, & axem F esse in
mediâ manu. Ergo à puncto, quod in me-
diam manum cadit ad A, longitudinem ha-
stæ usque ad pondctis centrum mensura; lon-
gitudinis digitos divide per 5. nam manum
clausam cum adhærente pollice 5. digitos oc-
cupare supponimus, & tot virtutis libras in
manu colloca, ut hastam convolvendo se sub-
rigat. At ponit praxis plures; nam lineas AB,
& GI carere omni pondere ponit speculatio,
cum tamen ipsæ sint ponderosæ, & ut eleven-
tur etiam sine pondere in fine A, vel I, in ma-
nu magnas vires requirunt.

Hæ

Hæ ultimæ lineæ te cogunt, ut interroges, quantas vires, ut hasta sola, quæ globum in extremo non habeat, ut in altum erigatur, requirant? Computum sic instituo.

Erat hasta 110. digitis longa, & ponderabatur in libram posita 110. uncias. Ita illam summo, ut lineæ, quæ decimam partem ab undecimâ distinguit, cadat in medium manuum, ergo hinc ad finem numerabuntur 100. digiti, seu particulae quarum prima habebit momentum unius uncia, secunda duarum, tertia trium, &c. & centesima centum. Ergo omnes numeri ab unitate ad centenarium simul sumpti, dabunt momentorum multitudinem. Efficit res taxiosa omnes hos numeros aggregare, & ad summam reducere: rem igitur per multiplicationem expediamus. Attende. Primus, & ultimus numerus sunt 1. & 100. simul 101. Scissis ultimi numeri, qui est 100. est 50. Et 101. ducta in 50. dant uncias 5050. & illas per 12. dividendo, dabunt libras $420\frac{10}{12}$. Tanta ergo esse debet manus fortitudo, quæ hastam pendentem 110. uncias, supra decimum punctum, quod in digitum medium cadit, elevet, & convolvat.

Et hic obiter nota *Primò*, ex Mercenno in *Phænomen. Mechanic. prop. 3. coroll. 1. pag. 14.* nec non ex Baldo, & Guevarâ in *suis ad 27. quasi. Aristotelis commentariis*, quos citat, lignum eo difficilius ferri humero, aut etiam manu, quò longius fuerit, ob motum ex vibratione humero impressum, qualis ex sarisâ, seu lanceâ sentitur à milieibus. Hunc motum sentiri ex intervallo, inquit Mercennus: assentior. Addit lanceæ vibrationem extremam in altum iterorquentem laborem, & pondus imminuere: & ego non credo: puto enim tunc medium hastæ descendere, cum adscendunt extrema: & tunc medium adscendere, cum extrema descendunt: non ergo, quando elevantur, sed, quando deprimuntur extrema humerus sentit ut levamen.

Nota *Secundo*, eò etiam difficilius ferri lanceas, vel ligna, quò sint longiora, si manus circa finem ponatur. Tunc enim humerus eir hypomoculium; & si pars, quæ à tergo quadruplò sit maior, quàm anterior, tunc hæc debet manu deprimi, ut fiat æquilibrium. Ergo humerus ferre, inquit Mercennus, non solum lanceæ pondus absolurum, quale est in bilance: sed præterea relativum, quod è Ve-

stis legibus constat, &c. Consonat Guevaræ in *quasi. 26. Arist.*

¶ Num. VIII.

PROBLEMA II. Vnde forcicum, & forcipum vires oriuntur?

Forcipes, à Forficibus differunt, nam illæ à capiendis, & istæ à faciendis vocantur: sunt autem Forcipes artificiales quedam manus, quibus res capiuntur: & Forcices, sunt etiam manus artificiales, quibus res talis, aut talis figuræ efficiuntur.

Et quidem Forcipes, ut in Figurâ X. videre est, sunt duo primi generis Vestes: nam axis O gerit vices fulcri, & super illum ita moventur vestes KON, & LOM, ut in medio concurrant, & rem quancumque fortissimè apprehendant, & contineant. Vnde, quò brachia OM, & ON sint longiora, eò dentes K, & L fortius rem interceptam stringent.

Sicut de Forcibus, sic de Forcibus philosophandum est. Habent axem in *a*: brachia ok, & ol scindunt: & in brachiis om, & on per annulos inducuntur digiti, & applicantur potentia, ut brachia opposita concurrant inter k, & l. Et, ut parvâ vi res durissimæ succidant, brachia, quibus insunt potentia, debent esse longiora, quàm alia.

Aliis etiam modis Forcices, & Forcipes formati solent: placet formam PTSRQ, proponere, qualem Figura X. repræsentat. Nam circulus TSR est temperatus, & obnititur, ut Forcices TP, & RQ, semper aperiat: sed manus posita apud TR illas claudit, ut rem capiat, aut scindat.

Hoc profectò instrumentum ad Vestem, tertii generis pertinet, habet enim axem in *S*: potentiam in TR, & vires exercet in PQ. Illo igitur uti non poteris, ut vires magnas exceras, nam scindendis rebus valde duris, aut capiendis rebus valde ponderosis est impotens.

¶ Num. IX.

PROBLEMA III. An duo, qui humero sustinent palmum, à quo pendet pondus, aequaliter semper graventur?

HVC perinet Figura IX. in quâ duo homines (A, & B) ab hastâ pendentem unam campanam ferunt; & inquiris, an eodem nisu, & labore concurrant an verò alter plus, quàm alter gravetur?

Duos ibi esse secundi ordinis Vestes respondet: quoniam respectu prioris, hypomoculium

chlum est B, posterioris humerus, pondus est C, & potentia est A: & respectu posterioris hypomochlium est A, pondus C, & potentia B. Ergo, si pondus C, tenet medium inter utrumque humerum, æquè utrumque portatorem gravabit. Cæterum, si in medio non sit, sed plus ad alterum accedat; illud, ad quem propius accesserit, magis gravabit. Unde, si distantia AB, quæ est ab humero ad humerum, in tres partes æquales dividatur, & CB sit 1. & CA 2. duplum pondus feret posterior, & duplâ potentia indigebit.

¶ Num. X.

PROBLEMA IV. *Quâ virtute remiges navim propellant? & quare, qui in mediâ navis sunt, majorem impetum navim promoveant?*

Remi sunt secundi generis Vectes; habetque fulcrum in extremitate, quæ tangit aquam; potentiam in alterâ extremitate; & mobile in medio: & id melius conspicitur in sede, quæ *stissa* Italicè, *estira* Hispanicè, dicitur: in quâ, qui sedent, remis supra glaciem se promovere: & quia ferratum contum in glacie firmant, majorem impetum, & velocitatem se provehunt.

Qui ad puppim, aut proram remi sunt, navim obtorquent, & rhombum mutant, qui autem in medio, per rectam lineam navim, impellunt: ergo effectus, qui provenit ab istis, est major.

¶ Num. XI.

PROBLEMA V. *Cursu sublimiores sunt antenna in malo, & navis velocius dirigatur?*

Quò vela sint altiora navim ocius promoveri supponimus, causamque inquirimus: nam est tam certa hypothesis, ut etiam naves, quæ per fluvios ab equis, aut bobus vehuntur, malum erigunt, & ejus summitati funem ligant, ut celerius, & minori labore trahantur.

Respondeo malum in navis habere rationem Vectis primi generis. Addo motum navis non esse rectum, & continuum, sed undosum, & compositum ex inclinationibus, & oscillationibus: quod sic dilucido. * Sit *dac* carina: *d* linea puppiprora; ventus sit Puppis, à *d* in *m*. Malus esto *bc*: & centrum gravitatis sit in *a*: antennæ, & vela in *b*. Ajo malum *bc* habere rationem Vectis, habereque potentiam (ventum) in *b*: hypomochlium in *a*: pondus in *c*, cui adnexa est tota navis *de*. * Puppis itaque statu suo inclinat malum.

bc, & *b* in *f*: (si esset malus altior, magis inclinaretur.) Ultra *f* non habet Puppis vires, ut malum inclinet: Ergo manent antennæ in *f*: & supra punctum *f*, navis oscillat ab *a* in *g*. Tunc ventus iterum malum inclinat ab *f* in *b*; & in *b* antennæ similiter detinet; & supra punctum *b* fit navis oscillatio à *g* in *i*: & sic oscillando inclinando undatim tota navis progreditur.

Nec aliter navis ab equis per fluvium, aut stagnum trahitur: quod enim altius ligatur malo funis, eò velocius, & minori labore, propellitur: nam funis semper arcuatur in medio, & equi, seu pergant, seu eurrant, moventur interjectis morulis: & ob eorum motum malus inclinatur à *b* in *f*: & in morulâ oscillat ab *a* in *g* supra punctum *f*: & ob sequentem eorum passum malus inclinatur ab *f* in *b*, & in morulâ fit oscillatio à *g* in *i* supra punctum *b*, & sic ulterius.

Hæc histiodromia in memoriam revocat Coelorum motum: ille enim, qui *rapidus* vulgò dicitur, & primo Mobili accensetur, non est continuus, sed morulis interjectis discretus, nam Sol, & Sydera trepidando, & saltitando ab ortu in occasum procurunt: quod experiri poteris, si Solis radium per parvum foramen immisissim post longum spatium in candidâ tabellâ recipias: tunc enim movebitur, ut Figurâ XIV. repræsentat. Radius enim trepidat in A, & postea saltu instantaneo transit ad B: ubi etiam trepidat, quousque saltet in C: & sic trepidando, & saltitando progreditur. Quam certè experientiam, si habuissent Veteres, qui Stellas in Æthere navigare dixerunt, haberent, unde suam opinionem rebotarent.

¶ Num. XII.

Hinc solvitur questio, quæ inquit, *An currum rota esse magna debeant, quales sunt, quibus utuntur Rustici in provinciâ Romanâ: an verò parva, quales sunt in Sorianâ: an tandem mediocres, quales in aliis conspiciuntur?*

Sanè, ubi regio est plana, rotæ altæ sunt meliores, quia ipsæ in curribus, sicut mali in navibus, sunt Vecti similes: & quò, longiores radios habeant, sunt majoris virtutis. Cæterum, si viæ sint fractæ, & altera rota per orbitam altam, & altera per profundam vertatur, inclinabitur currus; &, si rotarum radii magni sint, erit in periculo certo; nam ruet in latus, quin possit ab aurigâ teneri. Hanc ob

ob rem in Hispaniâ Soriani, quorum plerique sunt aurigæ, & hinc illic grana, vina, &c. tranſvehunt, quia per montes, & fractas vias interdum tranſeunt, rotis valde parvis utuntur. Mediam viam inierunt alii populi, quorum regio, nec eſt ita plana, ut altiffimas toleret; nec ita fracta, ut minimis uti cogantur.

Num. XIII.

PROBLEMA VI. (1) *Cur haſta, ſi in utroque extremo fulcrum ponatur, inclinatur in medio?* (2) *Cur lapidea priſmata poſita ad libellam franguntur, ſi in extremis hypomochlia penantur.* (3) *Cur haſta lignea, & rami, quando manu attolluntur, arcuantur?* (4) *Cur baculum, quando utrumque extremum manibus apprehendimus, cuſque medium genu neſtro applicamus, eò facilius rumpimus, quò magis à medio diſtant manus?* (5) *Cur, quando alitero baculi extremum manu tenemus, & alitero terram illidimus, eò illum facilius rumpimus, quò fuerit longior?*

Omnia ab uno, & eodem fundamento dependent: & ideo uno, & eodem modo explicantur.

Ante reſolutionem ſciendum eſt, Omnes lineas ſubtiles exceptâ glaciâtâ poſſe ſecti: nam glaciæ partes tam rigide ſunt coadunatae, ut frangi ſoleat, & ſecti non poſſint. Quæ autem ſectuntur, aut iterum priſtinam rectitudinem recuperant, aut non: illa eò facilius rumpuntur, quò difficilius inſectuntur: hæc ſæpe rumpi nequeunt, quia cedunt manui, & quamlibet flexuram admittunt. Lapidea priſmata, ſi craſſa ſint ſecti, aut vibrati renuunt: & ideo, ſi in arcum cogantur, franguntur.

Haſta, ſi in utroque extremo habeat fulcrum, ut experientia docet, inclinatur in medio, ut *acb* in Figurâ V. repræſentat, non enim eſt linea recta, ſed arcuatur in *c*, & ſi vim adhibeas, vel pondus addas, frangetur in *c*. Sed quomodo? In haſtâ *a, b*, duæ ſunt ſuperficies, una concava, & alia convexa: in illâ partes continui pondere condenſantur, & in hac pondere rareſcunt. Et, ſi tantum ſit pondus, ut unionum tenacitate ſit majus, dehiſcent. Ponderi æquivaler impuſus, cùm baculus ad genu addiditur. Priſmata lapidea, cùm ad libellam ponuntur, periclitantur: & ideo Artiſices, cùm erexerunt portam, ut architrabs, quam vocant, onere novo non gravetur, formant eè laterculis arcum, qui mu-

rum ſuperiorem ſuſtineat, ut conſpiciſ in Figurâ XI. in quâ duas columnas collateraliales *ab*, & *ed* erectas conſpiciſ: quæ ſuſtinere debent lapidem tranſverſum *hac*. Ipſe, ſi murum ſuperiorem jubeatur ſuſtinere, frangetur. Ergo relinquitur locus exterius, ut inducatur lapis, & retrò arcus ex laterculis conformatur, ut conſpiciſ. Huic arcui incumbit totus murus ſuperior, & hac viâ lapis ab extrinſeco pondere eximitur. An-ne hoc ſufficit? Si non ſit ſatis craſſus, ſibi erit impar, & ſuo proprio onere frangetur. Vt rem intelligas, converte oculos ad Figuram XII.

Sunto *eb*, & *ib*, duo priſmata marmorea ponderoſiſſima: habeant duos clavos in *m*, & *n*: qui fune fortiſſimo colligentur. Quamdiu funes manſerint integri *eib*, formabunt lineam rectam, & nullus fiet angulus obtuſus in *i*. Cæterum, ſi pondus ad *i* tantum ſit, ut funes reſiſtere nequeant, frangentur iſti, & cadent marmora. In his duobus lapidibus duos conſidero Vectes: quorum hypomochlia ſunt in *e*, & *b*: potentia, ſeu virtus motrix in *i*: reſiſtentia in funibus *mn*; qui, quia non erant ponderi reſiſtendo, franguntur. Modò hanc eandem figuram aliter conſideremus. Sit *eib* unus ſolidus lapis. Et, quia in aliquibus tenaciſ, & in aliis debiliſ partes adglutinantur, unionem, quæ media pars *i* b alteri mediæ *ei* continuatur in *i*, eſſe fortem ſupponamus, ut 4. Si pondus in *i* ſit, ut 3. non frangetur lapis: cæterum, ſi illud ſit, ut 5. pondus illud unionis tenacitati prævalebit, & ideo lapis neceſſariò frangetur: nam ſicut in præcedenti exemplo de funibus, qui ſunt unio quædam artificialis, ſic in præſenti de naturali unionem, quæ velut naturalibus funibus partes colligat, debent Mechanici philoſophari. Et hæc dixiſſe ad primum, & ſecundum ſufficiat.

Hinc patet, quid dici ad tertium debeat: nam haſta, quam ad libellam volo tenere, vel fortè ad 45. gradus, v. gr. elevare, non conſervabit lineam rectam, ſed arcum neceſſariò formabit: quia cum ejus partes, quò magis diſtant à manu, ponderoſiores poſitione reddantur, quæ non habent vires, ut proximiores ſectant, poterunt remotiores ſectere, ut experientia manifeſtat.

Ex primo, & ſecundo reſponderetur ad quartum: nam, ſi in Figurâ XII. baculus ſit *eb*, & manibus teneatur in *e*, & in *b*, & genu pre-

premat in *i*, habebit rationem duorum Vectium, qui habebunt hypomochlia in manibus *e*, & *b*, potentiam in genu ad *i*, & resistantiam in unione partium, quas baculum rumpendo volumus separare.

In quinto pariformiter debemus discutere: nam baculus in tertiam impactus habet duas potentias contrarias, alteram in manu, & alteram in terrâ, quæ baculum stectunt; & si unionum, quibus partes vinciuntur, tenacitatem superent, & etiam frangunt. Hinc patet inter alios Artifices, illos, qui sigilla in metallis aperiunt, habere cæla (Hispani *punçones* appellant) ut in Figurâ X. conspiciamus, nam character est expressus ad *E*; & si cælum *E D*, malleo percutiatur in *D*, in sigillo supposito imprimet characterem. Hæc cæla, si essent cylindrica figuræ, aut aquæ crassa in medio, quàm in extremis, ad ictum mallei docterentur, aut etiam interdum frangerentur: & ideo in medio crassiora formantur, quantum Artifices iudicant posse sufficere, ne cedant ictibus, & in arcum stectantur.

Huc respicientes Architecti, noluerunt cylindricas esse columnas, sed sub medium crassiores delinearunt: nam sustinere solent magna pondera, & cum secti non possint, nisi tam crassæ in medio sint, ut ponderi valeant resistere, frangerunt necessariò.

¶ Num. XIV.

PROBLEMA VII. *Si ponantur duo vitra, aquâ plenâ, nempe A & D, ut habes in VIII. Figurâ, & superponas ad libellam baculum BC, & magnâ vi medium G serias, puta fuisse EF, baculum BC franges in G, illas vitris, & aquâ non furâ. Sed cur?*

EST experimentum certissimum: sed, quia non semper bene fit, rarissimè ad votum succedit; sed tamen aliquando succedit, & hoc sufficit. Porro, ut bene succedat, ictus debet esse fortissimus: nam, si pedetentim velis baculum premere in *G*, vitra prius fregieris, quàm illum flexeris. * Sed rationem petebas; & illam adsigno, & paucis expendo.

Non puto hanc experientiam bene exponi à dicentibus, GB, & GC duos Vectes esse, & habere sua fulcra in *B*, & *C*; nam Vectes suis fulcris incumbunt, & frangunt vitra, si pro fulcris ponantur. Ergo aliter philosophandum est. Dico itaque baculum BC, percussus in *G*, motu quasi instantaneo frangi, partes BG, & CG, circa *I*, & *K*, sua centra

gravitatis convolvi: & ideo non obesse vitris, quia extremitates *B*, & *C*, vi illius ictus non descendunt deorsum, sed ascendunt sursum, & vitra deserunt. Quod experientia probat: si enim ictus non est, ita validus, ut baculum frangas, vitra in minutissimas partes comminuit: tunc enim extremitates baculi *B C* ictus vehementiâ deorsum premunt.

¶ Num. XV.

PROBLEMA VIII. *Cur parvo gubernaculo magna naues, vel à puero moventur.*

SI navis, & aqua quiescunt, ad gubernaculi motum non movebitur, nam oportet, quòd aqua sub navi quiescente à prorâ in puppim defluat, aut à navi currente relinquatur. Itaque in Figurâ XIV. sit *HI* linea, puppioria (quæ Hispanicè *la quilla* vocatur) & *HG* sit gubernaculum (Hispanicè *timon*.) Quamdiu *IH*, & *HG* constituunt lineam rectam, navis per rhombon *FK* moveatur. At mutati rhombon Navarchus præcipit, & inclinatur gubernaculum, ut sit *HL*, & cum navi angulum obtusum (videlicet *IHL*) constituat. Tunc aqua, quæ ad motum navis per lineam *HI*, relinquatur, & videatur fluere ex *I* in *H*, impingit in gubernaculum *HL*, & dum illud ab *L* in *G* protrudit, totam navim ab *I* in *M* emoveat, ut, quæ prius tenebat rhombon *FK*, hinc per rhombon *HN* progredi debeat.

Porro gubernaculum habet rationem Vectis, & est *LHI*: nam potentia constituitur in *L*, hypomochlium in *H*, mobile in *I*: nec mirum videti debet, à parvâ lineâ *LH* magnam *HI* moveri; nam, si ab axe *P* pendèret hasta *PQ*, aut ab axe *R*, hasta *RS* in verticem artolleretur, parvo pondere posito in *O*, vel *T*, relinquerent hæc lineam perpendicularem, & in latus inclinarentur.

¶ Num. XVI.

PROBLEMA IX. *Cur, ut aquam facilius hauriant rustici, utuntur tollenone, & illum tanto pondere, ut elevare possit simulam, aggraviant?*

IN Figurâ XV. est *EF* puteus, *D* situla: ut ergo sine labore aquam extrahant, columnam ligneam *GB* apud puteum erigunt Rustici, super quam ponunt trabem *AC*, quæ habeat axem in *B*, (tollenonem appellant) adiciunt pondus ad *A*, & situlam *D* pendunt à *C*. Quando autem aquam haurire volunt, capiunt chordam, aut palum *I C* (nam in-

Q q q

mul-

multis locis hastam ponunt pro chorda) & trahunt deorsum, quousque impleatur situla, & postea paulatim permittunt, ut potentia, seu pondus A, situlam eleveret. Sed cur? Respondet Aristoteles *quæst.* 30. (aliàs 28.) *Mechanicæ*, apud Merfennum in *Phænomen. Mechanicæ*, præf. 3. coroll. 1. §. Omittit, pag. 13. ubi hos ipsæ Tollenones etiam *Chelonia* vocat. Locos hos recognosce, ego enim festino, & sic discurro. * Hoc profectò instrumentum Vectis primi generis rationem habet, nam potentia collocatur in A, hypomochlium in B, mobile in C. * Putant rustici hoc modo aquam commodius extrahi, quod facilius sit deorsum situlam, quam sursum trahere. * Verùm hoc instrumentum, si profundus sit puteus, est inutile; & aquam etiam deorsum funem, trahendo elevamus: quoniam, qui utuntur monospasto, deorsum trahunt chordam, ut pondus ab altero lātere pendens adtollant.

¶ Num. XVII.

PROBLEMA X. *An pondus Vectis extremitati appendere, & illud supra, vel infra Velttem affigere, perinde sit?*

NEgo omnino: nam, quando pondera pendunt à Vectis extremitatibus, nec protrahuntur, nec imminuuntur brachia Vectis: fecus verò, quando supra, aut infra affiguntur, ut sexta Figura persuadet: * Nam, si hypomochlium sit M, & pondus Q ab extremitate L pendeat, etiam pondus R pendebit ab extremitate O. Ergo brachium M L, & M O, semper eandem longitudinem retinebit. * Si autem hypomochlium sit in T, centrum ponderis Vectis in lineâ S Z constituto, non imminet puncto S, sed puncto V: & ideo non trahet ab S, sed ab V, hoc est, non trahet ab ipsâ extremitate, sed à puncto, quod sit inter fulcrum, & extremitatem. Cæterum, Vecte in lineam I W translato, centrum ponderis non imminet puncto X, sed puncto I, adeò non trahet ab X, puncto inter fulcrum, & extremitatem medio, sed ab ipsâ extremitate. Ergo brachium Vectis, cui pondus movendum superponitur, descendendo ad æquilibrium crescit, & ascendendo decrescit. * Et oppositum accidit, si pondus Vectis supponatur. Nam Vecte in a f æquilibrium constituto, centrum gravitatis, quam pondus habet, non trahit ab a extremitate radii, sed à b, puncto inter a, & Δ medio: & Vecte translato ad c e, adhuc mi-

nuitur radii longitudo, & ponderis à fulcro distantia; nam pondus non trahit ab extremitate radii s; non à b, ut antea; sed à d puncto, quod adhuc ipsi fulcro Δ propius est. At verò Vectis ad lineam ms translato crescit radius, & pondus non trahit ab s, sed ab m, ipsâmet radii extremitate. * Ergo pondera (moveri, vel movere debeant) non sunt superponenda, aut supponenda, sed appendenda Vecti. * Poterunt autem inferi, si ita inferantur, ut gravitatis centrum in ipsam lineam Vectis cadat: nam, si hypomochlium sit g, sive Vectis in lineâ hgg, sive in lgp, sive in kgy constituitur, semper centrum gravitatis eandem servabit ab hypomochlio distantiam, & semper Vectem in eodem puncto linea directionis secabit.

¶ Num. XVIII.

PROBLEMA XI. *Num idem corpus gravius, minus, aut magis ponderet, quò minus, aut magis ad terram, aut ad terra centrum accedit?*

PROponit illud Merfennus in *Phænomenis Mechanicis* præf. 7. pag. 25. & magno linearum apparatu id illustris Viri N. mentem resolvit asserendo corpora solida, quò magis ad terræ centrum accesserint, graviora reddi. At mihi videtur quæstio Physica, & quæ multis lincis, ut dilucidetur, non indiget. Sequentes Assertiones confideta. Sit

Prima. *Gravitas est, quidam unionis appetitus omnibus corporibus inhærens.* Hanc sæpe proposui, & exposui.

Secunda. *Gravia tendunt in terram, quia hic appetitus est in ipsâ fortior, & intensior.* Sequitur ex præcedenti. Nam, si Gravitas in attractione consistit, quæ magis attrahunt, gravitatem intensiorem habebunt.

Tertia. *Gravia tendunt ad centrum terræ; nam linea attractiva in terrâ major, adeoque fortior est, quæ transit per centrum.* Patet, nam in circulo nulla diametro linea longior est.

Quarta. *Omne Agens naturale fortius agit in proxima, quàm in remota.* Ideò enim ad ignem accedimus, quia parum, aut nihil calefimus, si multum distamus. Corollarium. *Ergo terra fortius, & vehementius adtrahet corpora propinqua, quàm remota.* Nec hinc provenit acceleratio in lapsu: nam ipsa tempus, & motuum incrementa, distantiaque, non respectu terræ, sed respectu puncti demissionis (unde grave cadere incipit) metitur.

Quin-

ARTICVLVS II.

De Velle multiplici, seu Polymachlo: hoc est, de Succulâ, Ergatâ, & Peritrochio.

¶ Num. XIX.

EST hodie commune, & valde commo-
dum Instrumentum Succula: ONON
Græci, seu ONENON appellant: unde
ONENEZ^o AI, trahere succulâ: quam vo-
citant *torum* victores. Ejusque formam Fi-
gura XVII. repræsentat.

Est autem cylindrus A B, horizonti paral-
lelus: qui rotatur in columnis AD, & DC,
quæ insunt suppedaneo EFG, quod debet
onerari lapidibus, ut immobile maneat. Cy-
lindrus AB, habet circa principium, & fi-
nem quaternas crenas, in quas inducitur, & in-
serti manent, aut ab operariis inducuntur
quaterni radii (H, I, K, L, ex latere B: & alii
quatuor ex latere A) quos Aristoteles *collo-
pes*, & alii *scytalas* appellant. Circa cylin-
dri obvolvitur rudens MN O, quem *da-
ctarium* vocant, qui per trochleam N transit,
& saxum O magni ponderis elevat. Vt tro-
chlea N, sit in loco editiori, malus QP à fu-
nibus SP, & RP inclinatus teneatur. Alii al-
iter Succulam formant: nam facile est muta-
re accidentales lineas, semper autem mane-
bunt essentielles, quas in Figurâ expressi.

Hoc instrumentum, si bene res considere-
tur, est ex quatuor, aut octo Vectibus com-
positum; & posset dici non esse distinctum à
Vecte: nam I, est unus Vectis, K alter, H ter-
tius, & L quartus: quibus alii etiam quatuor
ex altero latere correspondent. Hi Vectes
ad genus secundum spectant, habent enim
in altero extremo apud cylindri axem hypo-
mochlium, seu fulcrum: in altero potentiam,
(manus enim hominis extremitatibus I, K,
L, successivè applicantur) & inter utrumq;
extremum pondus, quod per rudentem
trahitur.

Multiplicatio collopum non intendit, aut
auget instrumento vires, sed extendit: nam, si
moto primo collope I, elevavimus pondus
decuplò majus potentia, videlicet per unum
pedem: addendo, aut movendo secundum
colloppem K, non elevabimus pondus vigecu-
plò majus, sed idem pondus decuplum ele-
vabimus per alterum pedem: & movendo
colloppem H, per alterum pedem, &c.

At in Succulâ intenduntur vires, si collo-

Qqq 2 pes

Quinta. (1) *Corpora maximam gravitatem
habent in terra superficie.* (2) *Quò magis hinc
attolluntur, habent minorem.* (3) *Quò magis
hinc ad centrum terra accedunt, etiam habent
minorem.* Prima Assertionis pars à secundâ,

& tertiâ dependet: nam, qui has concesserit,
non poterit illam negare. Secunda est quartæ
Assertionis Corollarium: tertia est contra
Virum illum illustrem, quem Merfennus di-
lucidat, & potest manifestè probari. Non-
enim me dubitatio præpedit, quam idem
Merfennus pag. 22. proponit, dum ait. [Cum
nesciamus, an gravitas in ipsis corporibus
resideat, & quodcumque corpus æquè vi-
deatur ad centrum commune gravium con-
tendere, sciri nequit, num illa corpora, uti
sunt in hac Figurâ IX. hoc est, æqualiter à
centro communi & distantia mensurâ sint; an
potius *efg* corpus corpore *et* majus, ad *e* pro-
pius accedet; donec *d* coeat cum *e*? An de-
niq; corpus *fg* etiam ultra *e* sit adscensurum,
ut pars *gf*, quæ ex hypothesi pondus *eg* supe-
rat pondus *et*, se teneat ex parte *et* intra cor-
pus *et*, & centrum *e*, ut rursus fiat æquili-
brium, quo ponderis moles æqualis ultra ci-
traque punctum *e* exstet.] Non, inquam hæc
me præpedit dubitatio, quia corpora omnia
se mutuo adtrahunt: & si duo illa corpora *et*,
& *fg* esse æqualis virtutis dicantur, sibi oc-
currunt in medio, nempe in *e*: & si *fg* sit du-
plò majus, & fortius, sibi occurrunt in *d*, ita
ut duplum iter peragat corpus minus, quàm
corpus majus: unde, si ex alto corpus cade-
ret, quod ad telluris molem sensibilem pro-
portionem haberet, terra illi occurreret, nam
adtraheretur adtrahens: quod ipsum hodie
non percipitur, quia terra ad gravia, quæ in
eam cadunt, sensibilem proportionem non
habet.

Debeo igitur tertiam Assertionis partem
edisserere, & jubeo Figuram IV. considerari.
Quoniam, si terra sit *a e d*, & aperiretur pu-
teus *a e*, usque ad centrum ejusdem terræ,
quando lapis esset apud *a*, in ore putei, à to-
tâ terrâ deorsum adtraheretur: quando au-
tem esset apud *b*, à partibus superioribus,
quæ à *b* ad *a* detineretur sursum, & ab infe-
rioribus, quæ à *b* ad *d*, traheretur deorsum:
ergo ob hanc causam, ab *a* putei ore, ad *e*
terræ centrum, semper gravitas debet immi-
nuì: & à *e* ad *d* iterum paulatim crescere.

pes longiores ponantur; nam, si cylindri radium decies superent, facient, ut homo, qui sine instrumento elevare poterat 500. libras, cum hoc instrumento 5000. subrigat: & si cylindri radium duodecies collopem longitudo superet, ille idem, qui sine instrumento 500. libras elevabat, 6000. cum hoc instrumento subrigeret.

De Peritrochio.

Num. XX.

IN cylindro, qui motu suo rudentem colligit, & pondus elevat, plures aliqui inferunt collopes, ut facilius circumvolvi possit. Et, ut plures inferant, axi, seu cylindro lineam rotam circumponunt, quam Græci *peritrochium* appellant, unde tota machina *Axis in peritrochio*, aut *Peritrochium in axe*, aut brevius *Peritrochium* vocatur. Huic rotæ inferuntur radii, seu collopes, ut Figurâ XX. repræsentatur. Horum radiorum longitudo, non à cylindri superficie, sed ab ipsomet axe est mensuranda: nam, ut monet Mercennus in *Mechan. pag. 30.* cavendus est nonnullorum error, qui diametrum axis minimè considerantes, scytalarum longitudinem ab axis superficie, non autem ab axis medio sumunt, &c.

Differunt Figura XX. & XXI. nam in vigesima Figurâ peritrochio, sunt radii, quos manibus operarius extra machinam constitutus apprehendit, & deprimit, & ita circumducit cylindrum, qui motu suo funem colligit, & pondus elevat. Verùm in vigesima primâ peritrochium operarius ingreditur, & pedibus suis illud circumducit ambulando, & sic cylindrum circumvolvitur, & pondera gravissima elevat. His rotis, quas *peritrochia vacua* appellare poterimus, in ædificiis utuntur Architecti, ut saxa magni ponderis elevent. Totam hanc machinam *Gruam* Hispanus, & *Gruem* Gallus appellat, Græcus *ῥιπανον*, unde, ut in *Phænomenis Mechanicis* propos. 8. coroll. 1. pag. 3. opinatur Mercennus, voces suas Hispanus, & Gallus desumpserit.

Vidimus Madriti molendinum, quod à bove in peritrochium vacuum invehito movebatur, dicebaturque *el molino del buey*: sed, quia boves nimio labore defatigabantur, ne-

glectum fuit: expensæ enim superabant proventum.

In utrâque Germaniâ utuntur peritrochiis vacuis, ut verba vertant: quoniam canis impositus rotam circumagitur, & verba volvit.

An Succula, aut etiam Peritrochium, sit Væstis perpetuus? & si sit, ad quod genus spectet?

Num. XXI.

IN Fig. XVIII. circellus QNAC erit basis cylindri, qui in Succulâ, aut Peritrochio funem colligit, & pondus elevat. Et GMP sit Peritrochium. Radii O, I, T, Z aut ab interiori circulo promanantes, ut in Succulâ, aut ab exteriori, ut in Peritrochio, sunt sicut Væstes, quorum hypomochlium, sit punctum E, sive centrum cylindri: potentia sit in extremitatibus O, I, T, Z. Vbi autem pondus? Si pondus immediatè pendet à cylindro, ut in K, hypomochlium erit in E, & potentia in I, pondusque in B. Ergo hypomochlium erit in medio, & Succula, aut Peritrochium ad Væstem primi generis reducetur. Cæterum, si funis, qui pondus elevat, per trochleam H in superiori parte collocatam, transeat ab S in S, tunc hypomochlium erit in E, potentia autem in I: & pondus in C, inter hypomochlium, & potentiam ponetur: Ergo tunc Succula, aut Peritrochium ad secundum generis Væstes pertinebit. * Et quidem stando Machinis à nobis delineatis in Laminæ 39. vigesima, & vigesima-prima Figura ad Væstes primi ordinis spectant: septima-decima ad Væstes secundi reducitur: & octava-decima, si pondus K elevet, ad primum, si autem pondus S, ad secundum pertinere dicetur.

NOTA.

Num. XXII.

HIC aliqui sine causâ immorantur, ut examinent proportionem, quam Succula, aut Peritrochium in ponderibus elevandis observat: at, quia dicimus illam, & hoc esse Væstes perpetuos, & proportionem has in Væste exposuimus, non habemus, eam impræseniarum eadem repetamus. Interim, unum verbum adjicio, & hanc Analogiam statuo.

Vi in Figurâ XVIII. est EC, vel EB semidiameter cylindri, qui funem accipit ad radium EI, à centro ad extremitatem numerando (circa axem sit peritrochium, aut non sit) ita pondus K, ad potentiam R.

Ergo, si EB, & EC, se habent ad EI, ut 10. ad 100. tunc 8. libræ positæ in R æquivalent 80. libris positis, vel in K, vel in S.

De Ergatâ, seu Succulâ perpendiculari.

¶ Num. XXIII.



I cylindrus, qui in Succulâ, & Figurâ XVII. jacebat ad libellam, ponatur perpendiculariter, ut in Figurâ XVI. videre est, non mutabitur Instrumentum, sed eodem, alio modo collocato, utemur, &, ut hæc ipsa sit circumstantia exprimatur, *Ergatam* appellabimus.

Si velimus plures illam habere radios, addemus peritrochium, ut Figura XIX. repræsentat.

Vtimur Succulâ, cum pondera elevare debemus; at Ergatâ, quando illa sunt trahenda: nam Figuræ XVIII. XX. & XXI. pondera elevant; Figuræ autem XVI. & XIX. trahunt.

Succulam volvunt homines (nunquam enim animalia impenduntur, ut Figuram XVII. & XX. rarè autem, ut XXI. circumvolvant) immò etiam Peritrochium, cujus cylindrus est perpendicularis, ut in Figurâ XIX. conspicitur: Ergatam autem, qualem Figura XVI. delineat, utut movere possint homines, rarè id faciunt, nam utilius bini equi, aut boves singulis radiis adhibentur, qui saxa maxima movere solent. Vt rem aliquo exemplo dilucidè, marmor E 40,000. libr. ponderare suppono, &, quot bobus ferri possit, inquirò. Facilis erit computus, si enim in viâ planâ unus bos 500. libr. trahere posse dicatur, tunc ad trahendas 40,000. libr. erunt necessarij 80. boves. Terreris, cum audis tantum numerum; nec enim fallit computus, & armenta integra habere deberent Architecti, ut saxa majora moverent. At nos juvat Mechanica, &, quæ sine instrumentis, non nisi magno numero animalium trahuntur, Ergata paucissimis trahet. Sit itaque cylindrus in Figurâ XVI. lita firmatus, ut ponderi tanto sit sufficiens. Trabes AC, & BD, quæ etiam, ne frangantur fatis crassæ, & è quercu esse de-

bent, numerent ab extremo ad extremum, 10. cylindri diametros. Ergo hæc machina, potentia vires decuplicabit. Ergo, ut saxum E, quod supponitur esse libr. 40,000. trahatur: debet 4,000. adhiberi potentia. Bos, ut dicebamus, habet potentiam, ut 500. Ergo in nostro casu requiruntur, & etiam suffi-
ciunt, octo boves.

ARTICVLVS III.

De Trochleâ.

¶ Num. XXIV.

EST machina communissima, si simplex sit: sed, quia compositæ non sunt ita communes, proderit ejus usum, & vires considerare, & explicare. Agit de illâ Aristoteles *quest. 19. Mechan.* ipsamque ΤΡΟΧΛΙΑΝ appellat. Hispanicè *Carrillo*, & *Garrucha*: Gallicè autem, si simplex sit, *poulie*; si composita, *moufle* vocatur. Nanciscitur etiam varia nomina hæc machina, quæ numerum orbiculorum exprimunt: &, quia Græcè ΣΑΖΩ, aut ΣΑΩ, sonat *trahere*, idè, sicut Trochlea simplex *Monopastos* dicitur, sic multiplex *Polyastos*: & duplex, triplex, quadruplex, &c. *Dispastos*, *Tripastos*, *Tetrapastos*, &c. Funem, qui Trochleis trahitur ΚΑΛΩ ΔΙΟΝ, aut etiam ΣΧΟΙΝΙΟΝ Aristoteles, ubi *supr.* vocavit.

Sic solet hoc instrumentum universim sumptum definiri. *Trochlea est machina trahoria, uno, aut pluribus constans orbiculis, seu rotulis, axibus in quodam loculamento fixis, quibus pondus assollitur, vel trahitur.* Singuli orbiculi in circumferentiâ excavatum canalem habere debent, ut per illum funis fluat, & à potentiâ trahatur.

De Monopasto.

¶ Num. XXV.



TROCHLEAM simplicem hoc nomine significamus: & est duplex: in alio enim chorda deorsum trahitur, ut in Figurâ XXIV. apud A, & hæc Trochlea primi generis dicitur: in alio autem chorda sursum trahitur, ut apud K, & hæc Trochlea generis secundi appellatur. Vt vocabulo simplici rotas has distinguamus, priorem illam *Hypercyclum*, & posteriorem hanc *Hypocyclum* vocemus.

Omnis

Omnis Trochlea est Vectis: ait enim Aristoteles, ΤΡΟΧΛΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟ ΝΟΙΕΙΤΑΙ ΜΟΝΑΡΑ perpetuus. Et, quæ primi generis est, ad primi generis Vectem; & secundi est generis, ad secundi generis Vectem reduci debet.

In Figurâ XX. est GHI Trochlea primi generis: & NQP secundi.

Porrò in Trochleâ GHI hypomochlium, est in H, potentia in G, & pondus in I. Et, quia semper pondus est in I, & potentia in G perpetui Vectis rationem habet. Hæc Trochlea non augeat vires potentia, quoniam hypomochlium est præcisè in medio, & ab eo est æqualis ponderis, & potentia distans: & chorda, quæ deorsum trahitur, ponderis adscensum metitur: nam, si 4. ulnas chordæ traxeris, pondus etiam elevaveris per quatuor ulnas.

Hanc Trochleam in puteis, & etiam granariis passim conspicias, & inquiris, cur ubique, vel fere ponatur, si ramen non augeat potentiam? Respondeo homines cæteris paribus facilius deorsum, quàm sursum trahere: & hanc primi generis Trochleam, licet non augeat vires, conducere ad facilitatem; nam, in illâ semper chorda deorsum trahitur.

In Trochleâ autem NQP, hypomochlium est P, pondus Q, & potentia N, unde collige esse similem Vecti secundi generis. Potentia N, duplò plus distat ab hypomochlio P, quàm pondus Q. Quam ob rem vires duplicat agentis hæc Trochlea, & duplò longiorem chordam trahit, quàm pondus elevat: quando enim 10. ulnas chordæ traxerit potentia M, tunc elevaverit pondus R per 5. ulnas.

Hæc non est in usu, quia deberemus funem sursum tradere, & ut dixi, in hoc magnam difficultatem reperiimus.

De Dispasto.

¶ Num. XXVI.

SI instrumento sint duæ rotæ, nominatur Dispastus, quæ diversimodè disponi possunt, ut in BC, & in LM, aut etiam in DE Figurâ XXIV. proponit. Sanè Dispasti hi, aut siqui alii esse possunt, non habent majores vires, quàm Monopastus K: quoniam nulla rotæ primi generis augeat vires. Ergo in Dispastis

virtus potentia duplicatur propter rotas C, L, & E, quæ ad secundum genus spectant: per quas semper potentia duplò longiorem funem trahit, quam est ponderis inde proveniens elevatio.

De Polyspasto.

¶ Num. XXVII.

Icui Dispasti sunt, sic possunt, & solent Trispasti, Tetraspasti, Pentaspasti, Hexaspasti, &c. conformari. Omnes duobus rotarum generibus componuntur, aliæ enim rotæ sunt in superiori machinæ parte, funem sustinent, & ad primum genus pertinere dicuntur: aliæ autem in inferiori machinæ parte collocantur, sustinentur à fune, & ad secundum genus spectant. Illæ non augent vires, & ideo in computum multiplicationis non veniunt: hæ vires duplicant, & sequuntur Geometricos numeros in duplicatione perpetuâ. Tabellam sequentem considera.

POTENTIA.	HYPOCYCLUS.	MOMENTA.
libr. 1	Simplex	libr. 2
1	Duplex	4
1	Triplex	8
1	Quadruplex	16
1	Quinplex	64
1	Sextuplex	128
1	Septuplex	256
1	Octuplex	512
1	Novemplex	1024
1	Decuplex	2048

Prima Columna vires potentia simplicis, & nudæ, nullo instrumento armatæ considerat, & supponit nomine potentia inrelligi globum, qui pendat unâ librâ. * Secunda hypocyclos, hoc est, rotulas secundi generis (illas videlicet, quæ in inferiori parte sunt, & à chorda sustentantur) numerat. * Et tertia, momenta determinat: nam una libra ponderis, si chorda per unum hypocyclum feratur, elevat libras duas: si feratur per hypocyclos duos, elevat libras quatuor: si per tres, libras octo: & sic in infinitum.

Hinc patet, non debere numerum omnium rotarum in computum venire, ut machinæ vires cognoscantur: nam, si duo sint

Tti-

ARTICVLVS IV.

De Cuneo.

¶ Num. XXIX.

AN-ne indignum, quod accenseatur Mathematicis Machinis, rusticum instrumentum, quod nullo impendio, & summâ facilitate conformatur instrumentum videlicet, quo analphabeti lixæ truncos arborum frangunt, & igni præparant? Sanè, quia est nimis commune à Viris minùs doctis contemnitur: sed tot sunt in ejus examine difficultates, ut eas dilucidaturi, Viri illustres, & subtiles dissentiant. Hanc ob rem, illud Aristoteles *quæst. 18. Mechan. Pappus 8. Collection. & alii Mathematici Mechanicis Organis adnumerarunt*: quibus, & nos adharemus, qui optima quæque à simplicitate laudamus.

Hoc instrumentum *Cuneus* Latine, οὗ τριήκων Græcè vocatur: & est ferrea, aut & solidâ materiâ pyramis, & desinit in punctum, aut in lineam, ut Figura XXVII. sub literam H, & I representat.

Cunei usus est in findendis, lignis, aut rumpendis lapidibus; si enim semel figatur, & malleo percutiatur, fortissima corpora divellit. Quia latera non solent esse satis firmâ, utuntur laminulis ferreis lapidicidâ, inter quæ Cuneus inscratur, & percutiatur.

Sed, unde Cuneus in divellendo vires habet? Aristoteles *quæst. 17. aut 18. Mechan. cui P. Casparus Schottus part. 3. Magie libr. 2. Synagm. 5. cap. 4. & in Cursu Mathem. lib. 15. cap. 9. pag. 443. a.* subscribit, existimat Cuneum æquivalere duobus Vectibus primi generis, sibi invicem appositis (non, ut alii legunt, *oppositis*) & ideo, si perentiarur, tantas vires exierere. Quoniam in XXVII. Figurâ, linea FI, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam in F, hypomochlium in G, & pondus movendum in I, & linea etiam SI, gerit rationem Vectis, & tunc habet potentiam, in S, hypomochlium in H, & pondus movendum in I.

Aliqui nolunt Cuncum ad Vectem reducere, sed ad planum inclinatum pertinere existimant. Illos sequitur Guidubaldus in *Mechanicis*, Merfennus in *Phenom. Mechan. propo. 12.* & alii, quorum sententiam curiosè exponit Schottus in *3. part. Magie lib. 2. Synagm. 5. cap. 3.*

Neutra mihi sententia placet: non Guidubaldi,

Trisplastii; quorum alter duos habeat hypercyclos, & unum hypocyclum; alter autem unicum hypercyclum, & duos hypocyclos; ille prior, vires duplicabit potentia, hic quadruplicabit: quia vires dant soli hypocycli, & hypercycli, ut chordæ redeant ad hypocyclos, non autem, ut virtus augeatur, ponuntur.

Solent Authores aliqua hic Monira superaddere, quæ, quia per se sunt manifesta, possunt omitti. Dicunt enim, & bene (1) orbis superiores (hypercyclos) non esse omnino inutiles, conducunt enim ad facilitatem, & cooperantur, ut inferiores (hypocycli) à quibus potentia multiplicatio dependet, fluant, (2) in Polyplasto interiores orbiculos debere esse minores, nam in Figurâ XXIV. nisi G, & H essent minores, quàm F, & I, chordæ per hos non posset fluere: & hoc ipsa experientia nos docet. (3) Annulum, à quo dependent trochleæ, axes, chordas, &c. esse debere tam fortes, ut pondere frangi non possint. (4) Esse periculum ne rotæ, aut chordæ concipiant flammam, quando maximè pondera, quales sunt obelisci, eriguntur: & ideo debere haberi ad manum aqua, quâ successivè madefiant, &c.

An quodcumque pondus à quâcumque potentia per trochleam moveri possit?

¶ Num. XXVIII.



Sævitè respondeo: & si probavero moveri per trochleam posse majus pondus à potentia minori, posse etiam ab æquali, aut etiam majori persuasero. Articulo II. sub finem, prostrabat saxum 40,000. lib. pondus continens, quod Ergatâ traximus: illum eundem modo Trochleâ promoveamus. Agens sit bos, quem 500. libras posse trahere diximus: ergo unum par boum 1000. libras trahet. Si igitur utaris Polyplasto, qui quinque hypocyclis sit præditus, boves duo 64,000. libras ferre poterunt commodissimè igitur 40,000. [Nota bene, quid nomine hypocycli intelligam: nam in instrumento trochleari tametsi nullæ sint inutiles, rotæ aliæ vires Potentia duplicant, aliæ verò, ut alteræ vertantur, concurrunt illasque *hypocyclos*, illasque *hypercyclos* iussimus appellari.]

baldis, & Merfenni, quoniam planum inclinatum non est machina ad augendas vires; nec debet hic Instrumentis accensere Mechanicis: non Aristotelis: quoniam angulus GKH est acutior angulo GIH. Ergo angulus Cunei I lignum non tangit, ergo lignum non movet: ergo allucinatur Aristoteles, cum pondus applicat puncto I.

Dico igitur primò, Cuneum, vel malleo percuti perpendiculariter, ut in FS, vel oblique, ut in AL.

Dico secundò, Cuneum, quando percutitur oblique, gerere vices unius Vectis primi generis. Nam, quando percutitur AL. versus L, tunc potentia est in A, hypomochlium in C, & pondus, quod movetur in D. Si autem in aliud latus ictus vergeret, & malleus percuteret Cuneum AL, inclinando versus A, tunc potentia esset in L hypomochlium in B, & pondus, seu mobile in T. Hoc fortè asserere voluit Aristoteles: quem, si interpretati, & congruè explicare velimus, dicemus, velle Aristotelem, ut Cuneus percutiatur oblique: & docere, Cuneum gerere vim duorum Vectium primi generis, non simul, sed jam unus, & jam alterius, nam, quando est hypomochlium B, tunc non est hypomochlium C; & quando est C, tunc non est B: non ergo simul exercet duorum Vectium virtutem.

Dico tertio, Cuneum, quando rectè percutitur, esse instar duorum Vectium secundi generis. Hanc Conclusionem ex hypothesi; quod ad Vectem reducendus sit Cuneus, Guidobaldus admittit. Eam dilucido. Est Vectis linea FI, quæ habet hypomochlium in I, pondus in G, & potentiam in F. Et similiter linea SI est Vectis: habet enim hypomochlium etiam in I, pondus in H, & potentiam in H. Quando Cuneus FS percutitur rectè, & perpendiculariter per lineam VI, & idem præstat, ac, si essent duo Cunei: & Cuneus VIS supra punctum I firmaretur, & se separaret à Cunco VIF, & se separando, angulum HKG aperirent. Ergo Cuneus recta percussus simul habet vires duorum secundi generis Vectium.

ARTICVLVS V.

De Cochleâ.

¶ Num. XXX.

Cylindrus, qui canali in helicem, aut spiram elaboratus, qualem repræsentat

Figura XXII. vocatur *Vitis*, aut *Cochlea*: cui correspondet matrix, in quâ protuberant spiræ, quæ canales cylindri implent. Sanè ibi cylindrus est AB, & matrix C D. Vitis ipsa apud Gallos nominatur *la viz*; matrix, *le tron*; & vectis adpositus matrix, *l'arbre*.

Sæpe cylindrus est immobilis, & matrix adscendit, & descendit: & sæpe hæc est immobilis, & ille ingreditur, & egreditur. Hæc est Cochleæ figura quoad substantiam: nam, quoad modum magna est apud Artifices huius instrumenti varietas.

Illud aliqui ad planum inclinatum reducunt: non assentione: non enim hic querimus, cur matrix parvo labore vertatur: sed, cur magna pondera eleuet. Ergo doctis procedunt, qui illud immediatè ad Cuneum, & ad Vectem reducunt mediâtè: nam, ut vidimus, etiam Cuneus ad Vectem reducitur.

Sanè in prælo, quod Figura XXIII. proponit, duos motus diversos consideramus: & Vectes A, B, C, D, in gyrum aguntur, & cylindrus EF profundius in torcular ingreditur, de primo motu, non est, cur dubitemus. Vectes sunt illi radii, & generis secundi, ut conspiciuntur habent enim hypomochlium in centro, seu axe cylindri: mobile in superficie: & in alterâ extremitate potentiam. Quò longiores hi radii fuerint, eò facilius, & citius cylindrus in gyrum agetur. Sed quomodo premet tabulam GH? Vt Cuneus, ut Vectis: nam, sicut Cuneus per lineam rectam ingreditur, sic etiam per curvam ingreditur Vitis.

De Cochleâ Hydraulicâ.

¶ Num. XXXI.

Illam nonnulli inter prodigia, & Matheseos miracula numerant, quod putent, aquam in ipsâ descendendo, ad locum superiorem adscendere. Huius opinionis est Guido Vbaldus in 4. libris, quos de Cochleâ scripsit, Cardanus lib. 1. de Subtilis. & alii fuerunt. At non descendit aqua, sed per lineam inclinatam adscendit, & ab helicibus habet, quod retrò redire non possit.

Tamet si simplici Cochleâ vulgò componatur hæc machina, reperiuntur nonnullæ à Cochleis diversis compositæ, qualis est Augustana, quam Cardanus describit, & elegantioribus demum typis in *Apiario IV.* delineata.

neavit Bettinus apud Mersennum in *Phænomen. Mechanic. propof. 16 pag. 6c.*

Sanè Cochleæ Hydraulicæ delineationem Figura XIX. proponit. *Eft enim AB axis, fuper quem formatur tympanum DHON, qui habet canalem per modum fpiræ ab N ad O adfcendentem. Debet effe agens, quod hanc machinam voluat in gyrum, & ideo manubrium BC, ut facilius moveatur, adhibetur. Motu fuo circulari hac Cochlea capis aquam ab ftagno IK per os N, quæ paulatim per fpiras D, E, F, G, &c. adfcendens, tandem per O, ultra aggerem LM transfunditur.*

Hanc machinam, quam nos vulgò vocamus *Cochleam*, eamdem Athenæus *Cochlion* appellat. Fuiſſe olim in uſu apud Ægyptios, Siculus Diodorus teſtatur: nam illi lacunas aquis Nili oppletas, hoc olim inſtrumento exſiccabant. Sed, & hodie paſſim reperiuntur in Flandriâ; ubi enim ductis novis aggeribus aliquem tractum è tyrannide maris eripiunt, & locum claudunt, eſt aqua, quæ manſit, extrahenda; & quia copioſam Cochlea elevat, libentiùs illâ, quàm aliis inſtrumentis utuntur. Vt illam circumagant, non utuntur hominibus, quorum vires ſunt parvæ, ſed frequenter equis, & aliquando vento, ſi locus liber ſit; tunc enim turrim erigunt, & alas, ut in molendinis fieri ſolet, expandunt.

Sed quantum inclinari debet Cochlea, ut aquam feliciter extrahat? *Vitruvius lib. 10. cap. 11.* machinam hanc deſcribit, eamque ſuper horizontem NP, ita inclinari præcipit, ut cathetus OP, ſit trium partium, quarum baſis NP eſt quatuor, & tota machina NO, quinque numerat. At obſcudit *Vitruvius*, & *Pythagorici* Trianguli nobilitate allucinatur; ipſe enim (*Pythagoras*) Muſis centum boum immolatione numeros iſtos 3.4.5. qui præcipuam Trigonometriæ partem ſuccollant, dicitur conſecraſſe. Ego autem ex *Vbaldo* reſpondeo Cochleam, ſi ſit ad libellam, aut perpendicularis, eſſe inutilem. Poſſe angulum ONP eſſe, quantum Artifex velit. Quò acutior plus aquæ, ſed minus altè ſubriget: quò autem minus acutus fuerit, minus aquæ, ſed altè elevabit.

De Cochleâ Dædalicâ.

¶ Num. XXXII.



N altiffimâ turri hæret Dædalus, & licet funem habeat, non poteſt ſe per illum demittere, quin vitam extremo periculo exponat. Eſt valde ponderoſum humanum corpus, nec habemus vires, ut per chordam, & ſubtilem præcipue, deſcendere poſſimus paulatim. Ergo, ſi labatur, cum ſingulis momentis creſcat impetus, tantâ vi collidetur in terram, ut oſſa univerſa frangantur. Inventa eſt ergo Cochlea, quâ poſſit homo morari, & retardare lapſûs impetum, ut non in præceps ruert, ſed paulatim, & pedetentim caderet. Et ſic Cochleam ſuus Inventor formavit. In cylindro QT excavavit canalem RS, qui in modum ſpiræ deſcenderet. Chordam canali applicuit, & ſuperpoſuit alterum cylindrum concavum, qualis eſt XYZV. ita, ut ad limbum TW perveniat, & non poſſit ulterius deſcendere. Cylindri concavi pars exterior eſſe debet aſpera, ut manibus ſecuriſſimè teneri poſſit. Cochleâ ſic compoſitâ ſe Dædalus à turri demiferit, & quoniam habebat manibus Cochleam, & hæc paulatim per chordam labebatur, ad terram motu tardo, & tranquillo pervenerit.

Siquis non conſidat ſuis manibus, timeatque ne cylindrum dimittat, & præcipitetur, per anſas, & à illum cingulo colliget, & ſic ſine timoris ſuſpicionem deſcendet.

Agunt de huiſcemodi Cochleâ, *Galileus Dialog. 1. pag. 15.* ad Vacui fugam ſine cauſâ recurrentis, & *Mersennus in Phænomen. Mechanic. propof. 18. pag. 63.* eruditè, & copioſè, ſed ad lib. 3. *Harmonic. propof. 3. & 23.* ubi de atomis, & fibris diſputat, Lectorem ſine cauſâ remmittens.

ARTICVLVS VI.

Metamechanicus.

Cur his Machinis adiuta motiva Virtutes, reddantur potentiores, examinans.

¶ Num. XXXIII.

Sunt duæ Quæſtiones, quæ paſſim à Viris doctiſſimis confundi ſolent: alia eſt, *Quando creſcit Virtutis motricis potentia? & alia toto cœlo diverſa, Cur creſcit?* & ut video, cum ſecunda proponitur, Mathematici reſolvunt primam. Vberioris igitur doctrinæ gratiâ aliorum Placita præmittamus, &

R r r po-



postea propriam sententiam proponemus.

Primo loco cum P. Casparo Schotto, & Adamo Kochánskio in *Curso Mathem. pag. 624. a.* supponam realem effectum nonnisi à causâ reali provenire. Eorum verba sunt hæc. *Cum effectus ex tali dispositi- one sequens, sit effectus physicus, debet utique habere causam physicam: talis autem non potest esse sola. & nuda dispositio Potentia, & Ponderis, cum hac sola dispositio non sit activa physicè. Sequitur ergo ad talem dispositionem aliquid aliud, vel in Potentiâ, vel in Pondere, vel in utroque, quod habeat rationem Cause physicè resultare. Quid verò hoc sit, non constat.* Ita Schottus, cujus verba Kochánskius in *Theoresib. Mechanic. paragraph. 1.* sua fecit.

Deinde, quia Aristotelem universi (etiam, qui extra Peripatam philosophantur) magni faciunt, illum producam: quoniam sub initium Questionum Mechanicarum profert rationem, quam ego ad hanc formam reduco.

Quando duo radii commoventur, ille major vires habet, qui movetur velocius.

Ille movetur velocius, qui circumulum majorem describit.

Ille autem majorem circumulum describit, qui est longior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille majores vires habet, qui est longior.

Consequencia est legitima: & ideo Aristoteles conatur persuadere antecedens, atque. $\Delta\iota\alpha\ \tau\alpha\upsilon\tau\alpha$, &c. Nam, quia vicinior est extremum minoris (radii) quiescenti (centro), quam sit extremum majoris, quasi in contrarium retractum ad medium, tardius fertur ipsam minoris extremum: adeoque agens de Veste concludit radii majoris extremum. $\rho\alpha\kappa\iota\ \kappa\iota\ \nu\epsilon\iota\sigma\theta\alpha\iota$, facilius moveri. Et, ut puto, coincidit cum hac Aristotelis doctrinâ tertia illa sententia, quam P. Adamus mox citandus ex Archimedis sextâ, & septimâ libri I. æquiponderantium deducit. Est autem hæc, *Si major sit ratio Distantiarum, quam Potentiarum permutata, Potentia minor prævalebit majori.* Et hoc ipsum asserit Aristoteles: qui ex majori distantia à centro velociorem motum, & hinc vires fortiores infert. Sed, quod antecedens probavit Aristoteles his verbis? Duas ipse syllogismi minores, si non probat, dilucidat: majorem verò, quam probari liberrimè audire, supponit, & intactam relinquit. Hanc Aristotelis do-

ctrinam, nec apud omnes, nec apud doctiores obtinuisse videtur affirmare Merfennus, nam in *Phænomen. Mechanic. pag. 4. ante propos. 1.* ponit duos radios alterum unius moduli, & alterum quatuor modulorum, & huic unam, illi autem appendit quatuor libras: & inde æquilibrium proventurum prædicit, & subjungit. *Cujus rei causam aliqui petunt ab eo, quod pondus subquadruplum (1. lib.) ob distantiam à libra centro quadruplò majorem, moveri possit, & concut quadruplò velocius juxta arcum quadruplò majorem, &c.* Ecce hanc opinionem esse non omnium, sed tantummodò aliquorum affirmat, quos, si putasset esse illustres, nominatim adduceret. Interim, quæ est aliquorum opinione Merfenni, est hodie in Scholâ communis. Audi P. Casparum Schottum, qui in *Curso Mathem. libr. 15. cap. 4. pag. 431. a.* habet in titulo. *Unicam, & universalem principium, seu modum augendi vires Potentiarum per Machinas ad magna onera movenda, indicare.* Et postea subdit. *Omnium Machinarum (quarum constructione Mechanica præscribit, & vires, aliasque proprietates considerat) vis atque utilitas in eo consistit, quod Potentia de se insufficiens ad pondus aliquod movendum, reddatur per Machinas potens, ac sufficiens ad id movendum. Modus porro unicus, & universalis ad id faciendum consistit in eo, ut pondus, & potentia ita applicentur Machina, ut dum simul moventur, Potentia moveatur velocius, quam pondus (hoc est, eodem tempore majus spatium percurrat Potentia, quam pondus) tali excessu, ut major sit portio motus Potentia ad motum ponderis, quam gravitatis, seu resistentia ponderis ad vires potentia. Hoc autem, ut fiat, ita debent applicari pondus, & potentia, ut major sit portio distantia potentia ad distantiam ponderis à communi centro motus, quam reciproce ponderis ad potentiam.*

P. Honoratus Fabry, si bene rem examinem, sic discurrit.

Quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui movetur tardius.

Ille movetur tardius, qui circumulum minorem describit.

Ille autem minorem circumulum describit, qui est brevior.

Ergo, quando duo radii commoventur, ille minorem resistentiam habet, qui est brevior.

Hunc discursum considerans ingeniosissimus

mus P. Adamus Kocháński in *Analectis Mathematicis*, Paragrapho I. sic inquit. Cum Aristoteles velocitatem in Movenite, & P. Fabry tarditatem in Mobili requirit, modo tantum concipiendi differre videntur, objecto realiter eodem existente.

Sanè Mobilis, & Movenitis quantitates bifariâ possunt considerari: aut Geometricè tantum, aut Geometricè simul, & Physicè. Profecto, si duo sint in bilâce radii, alter palmo, & alter lógus quatuor palmis, & in longiorè libram, & in breviorè quatuor libras posueris, æquilibrium habebimus: quia se habent gravitates, ut longitudes, proportionè contrariâ. Hoc sufficit quidem Geometre, & Mathematico, undecumque hæc proportio proveniat. At, quia hic momenta sunt æqualia, & gravitates inæquales, posset Philosophus interrogare. An majoritas radii momenta augeat, an verò diminuat minoritas? Illa enim, quæ sunt inæqualia, possunt aliter, & aliter ad æqualitatem reduci: videlicet, aut, si minuat major, aut augeatur minor. Ergo 1. lib. & 4. lib. erunt in æquilibrio: vel, quia in priori succreverunt momenta, vel in posteriori decreverunt. Et quidem decreverunt momenta, quando Potentiæ, & Virtutis motricis gradus impediuntur. Audi P. Adamum Kocháński paragr. 1. dicentem. Suppono Potentiam minorem majori æqualem, vel potiùs æqui valentem effici, si excessus, quo hæc illam superat, aliunde sit sublatus, vel impediens. Cum enim Potentia ab eo, quod hic, & nunc ad invicem possunt, denominationem æqualium, vel inæqualium fortiantur, id virium, quod in aliquâ potentiâ est impeditum, pro eo tempore, quo cum alterâ confertur, vel in eam agit, resistit-ve, in censum activitatis potentia venire non debet. Et quid, si P. Fabry ab Aristotele dissentire, quis asserat? quid, si addat, eandem ab utroque proportionem admitti, sed hanc non provenire ab eadem causâ: nam motuum velocitas in minus gravi corpore momenta addit, afferente Aristotele: & motuum tarditas in graviore momenta imminuit, quod P. Fabry sentire meritò posset aliquis suspicari. Interim, sicut suam sententiam Aristoteles, sic suam P. Fabry improbatam reliquit.

Subscripsit Aristoteli P. Nicolaus Zucchi, & illud Protheorema, quod nunquam persuasit Aristoteles, demonstrandum suscepit. Unde discurrit sic.

Idem est, aut radium esse longiorem, aut motum velociorem, quàm potentiam replicari.

Sed in siaterâ, cujus æquales radii sunt, & in unius extremitate globum pendentem 4. lib. habet, si tamen in alterius radii extremitate, 4. globi ponantur, quorum singuli pendat 1. lib. fiet æquilibrium.

Ergo in eadem siaterâ, quæ in altero radio habet 4. lib. si alter crescat, & fiat quadruplò longior, æquilibrium unica libra faciet.

Igitur, quò major est, & velocius movetur, eò radius majores vires habet.

Promovit Aristotelis doctrinam Zucchi, sed majorum adsumpsit, quam etiam debuisset probare.

Videbat P. Paulus Casatus Aristotelem Protheorema probatione carere, & idè illud suadere nissus, ait. Vnicum, & generale principium motus Machinalis est major ratio intensiois impetus in Motore, ad intensioem impetus, cui resistit Mobile, quàm sit ratio gravitatis Mobilis ad gravitatem, seu Potentiam Motoris. Et, si rescire velim, unde proveniat hic impulsus? Respondet, produci à ponderibus in suâ instâ gravitate in eadem mensurâ, sive sursum, sive deorsum pondera moveantur, dummodò par utrobique sit velocitas. Non ergo in eadem mensurâ, si sit impar velocitas. Casatus igitur, sic videtur discurrere, & Aristotelis Protheorema suadere.

Vbi est major impetus, sunt etiam majores vires.

Sed, ubi motus est velocior, est major impetus.

Ergo, ubi motus est velocior, sunt majores vires.

Igitur, quò movetur velocius, eò radius majores vires habet.

Sed quid est quæso majorem habere impetum? Et, quomodo hic impetus, qui producit à pondere, tantus in tantâ distantia ab hypomochlio, duplus in duplâ producit distantia? Rem videtur Casatus obscuram, & difficilem per obscuriorem, & difficiliorem probare.

Quos Casatus impetus, Kochánskius activitates appellat, aitque. Si major sit ratio Activitatum, quàm Potentiarum reciproca, Potentia minor, plus poterit majore. Vel in gravibus. Si major sit proportio Gravitationum, quàm Gravitationum permutata, Græve minus majori præponderabit. Et hîc statim petitur, quid sit

habere majorem activitatem, aut gravitationem? & cur pondus, quod in tantâ ab hypomochlio distantia habebat activitatem, & gravitationem, ut 6. in duplâ habeat, ut 12. Addit in S. *fin.* Miracula (nimirum sua sententia) gratis non multiplicat, & Naturam, quæ ubique victrix, perperam hæcenus in Machinis, iisque tam rudibus, Arti succumbere credebatur, ab eâ ignominia vindicat, ipsius aequitatem in dando, quod, cujusque viribus est debitum, in integrum afferendo.] Et ego libenter hæc audire, si & hæc demonstrari viderem.

Dixerat S. 1. in quarum sententia expositione. [Suppono, quodvis Agens naturale plus in Passum magis, quam minus approximatum agere. Cum enim certos à Naturâ positos habeat terminos, quibus ipsius potentia, sive activitatis sphaera circumscribatur, agere debet actione uniformiter difformi: hoc est, intensius in propinquiora, in remotiora remissius. Et hinc fieri posse, ut duo Passa inæqualis contra aliquod Agens resistentia, æqualia evadant, si eorum majus, tantò plus minore patiat ex approximatione ad agens, quantus est excessus ille, quo diciur esse majus minore.] Hoc est primum Fundamentum, quod ipse adsumit; quod à nemine negari potest: at non video, quo possit modo in Astrologicis, aut in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam aliquorum opinione Planetæ apogei scipulis perigeis sunt potentiores. Sed hoc non urgeo, quoniam Arabes apogeos esse priores non verò potentiores pronunciant. Vnde David Origanus in *Introd. Ephem. part. 3. de Effl. cap. 2. pag. 405.* sic inquit. [Omnes Planetæ juxta Eccentrici, & Epicycli apogeium puriores, meliores, & feliciores existunt, quia à terris remotiores, & stellis fixis proximiores sunt, tamen si minorem efficaciam habeant, & aërem minus moveant. In opposito autem augis, non tantum deteriores, sed & robustiores sunt, aëremque validius turbant. Omne enim agens naturale tantò validius agit, quantum proximius est passio.] Citatque Cardanum 7. *Aphor. 155. & 156.* & Ptolemæum *libr. 1. cap. 7.* Consonat in Mechanicis verificari.

Non in Astrologicis; nam communis opinio statuit fortius, & efficacius Planetas apogeos operari, debilius, & impotentius peri-

geios: & nemo dubitat, illos tunc esse remotissimos, & plus à tellure amoveri, quando consueverunt in augibus. P. Caspar Schottus, qui in *suo Cursu Mathematic. libr. 10. cap. 2. S. 2.* (non S. 1. ut expressit Typographus) *num. 4. pag. 196.* sic inquit. [In apogeiis censentur esse puriores, meliores, & feliciores, quia primæ sphaeræ sunt propinquiores; in perigeo deteriores, sed robustiores, quia passio propiores. In Lunâ tamen contrarium contingere censetur.] Contrarium inquit, quoad puritatem, non quoad vires.

Non in Mechanicis, nam Potentia, & Resistentia crescentibus ab axe, seu centro distantis. Est vera profectò hæc Propositio:

Potentia Motiva inter duas Resistivas eidem continue quantitati applicata, agit in utramque, in ratione distantiarum permutatâ; nempe in proximiora remissius, & in remotiora intensius: & tamen contradiçit huic. Omne Agens naturale plus in Passum magis, quam in minus approximatum agit. Ergo hæc non potest esse fundamentum, cui prior illa innitatur.

Circumferuntur aliz plurimæ Propositiones, quæ, aut illi priori consonant, aut æquivalent, aut saltem ex ipsâ inferuntur, & tamen huic posteriori adverfantur. Nonnullas dabo.

I. *Potentia Motiva, si inæqualiter à duobus Resistivis æquivalentibus distet, inæqualiter agit in utramque.*

II. *Si ille æquivalentes sint, & tamen in illas Potentia inæqualiter agat, à Potentiâ inæqualiter absint.*

III. *Eodem modo de Passione, & etiam de Reactione erit philosophandum.* Nam sicut remotius Agens plus agit, sic remotius Passum plus patitur: imò etiam plus reagit.

IV. *Dua potentia inæquales ex distantis sibi reciprocè proportionalibus æquæ possunt.* Nam 2. libræ ex 4. ulnis tantum elevant, quantum 8. libræ ex unâ ulnâ.

¶ Num. XXXIV.

Porro primum Mechanicæ, & Staticæ Fundamentum à distantia desumitur. Certissima sunt hæc Protheorematæ.

I. *Potentia, quæ plus distat à centro (immo, quò plus distat à centro) longiores lineas trahunt. Sunt ergo robustiores, & plus movent.* Et sic Mathematici universi stando experientia supponunt.

II. *Radius extremitas altera est in centro, & altera extra centrum. Quò major Radius est, majorem circumulum describit, & velocius movetur. Ergo habes potentioorem Virtutem. Igitur plas, & efficaciùs movet. Sic enim discit Aristoteles. Radius autem brevior circumulum minorem describit, igitur tardius movetur. Ergo minores vires habet. Minus igitur reagere, & resistere potest. Sic enim P. Honoratus Fabry philosophatur.*

III. *Potentia, quarum sunt Radii quadrupli, describunt circumferentiam quadruplam. Ergo habent Virtutem quadruplam. Igitur ita se habent, ac, si quatuor repetitis Virtutibus (hoc est, unà quater repleta) essent pradiata. Et, si sic rationati placeat, P. Nicolaus Zucchio subscribemus.*

IV. *Longiores Radii majores arcus ducunt. Ergo habent majorem Activitatem, & Gravitationem. Igitur, si major sit ratio Activitatum, quàm Potentiarum reciproca, Potentia minor plus poterit, quàm major. Et agendo de Gravibus. Igitur, si major sit proportio Gravitationum, quàm Gravitationum primariarum, Gravius minus majori prapenderabit. Et hoc ad P. Adam Kochanski sententiam.*

V. *Longiores Radii cò velocius, quò majores arcus describunt, promoventur. Ergo cum impetu majore. Igitur, si major sit proportio Impetuum, quàm Gravitationum reciproce, Potentia major superabitur à minori. Et hoc, si cum P. Paulo Casato discutamus.*

Ecce ob oculos habes sex Protheoremata, quæ ab omnibus admitti debent. Ex illis Corollaria Primaria, & Secundaria deducuntur: & illa, ut ab his distinguantur, rationali particulâ, Ergo, hæc autem particulâ igitur, notata fuerunt. De illis sic ego discuro. Omnia Asserta, quæ velut Antecedentia adsumuntur, sunt vera ex naturâ rei. Ex ipsis, & primariis Consequentis secundariæ necessariò nascuntur: nec de hoc potest illud dubium moveri. Consequentia primariæ materialiter sumptæ veræ sunt: illas experientia demonstrat: at formaliter sumptæ, videlicet, ut consequentia sunt, si nudæ rationi stetur, & ab omni experientiâ præcindatur, potius videbuntur opponi præmissis, quam ab illis inferri. Vt rem meliùs intelligas, pono exemplum in doctrinâ Aristotelis. Erat ejus, jam olim præscriptum in Peripatu, Protheorema. *Quando duo radii (duo brachia) commoven-*

tur, ille majores vires habet, qui movetur velocius. Constat ab experientiâ, & à nemine negari potest. At hunc tu dialecticaris, & ais. In Velle brachium longius movetur velocius: Ergo majores vires habet. Et ego concedo antecedenti, concedo consequens, & dubito de consequentiâ: est enim vera; sed, an sit bona, nescio: quod ipsum in Phænomen. Mechanic. propos. 9. pag. 35. docet ignorat Merfennus, & suam sapientem ignorantiam ponit, & exponit his verbis. Tertia dimensio tribnetur Potentia, si velocitas spatio percurrendo adiungatur. Sed cum non sit illa velocitas necessaria in quinque Mechanicis viribus explicandis, nisi forsitan in Cuneo, &c. (diruit ergo Fundamenta Aristotelis) spatium percurrendum maximè considerandum est in viribus, quæ Machinis adhibentur; nec enim (nota bene) velocitas est ratio genuina aequilibrîi, aut cur brachium Vellis, vel Statera longius faciliùs moveatur, & minore pondere majore pondere, brachio minori appenso resistat, sed solum spatium duplum à majore brachio, vel subduplum à minore percurrendum, licet hinc major sequatur velocitas brachii majoris. Ecce duo sunt necessariò connexa (major radii longitudo, & major in motu velocitas) ex uno ad alterum valet consequentia in Statera, & Velle sed ab utro augmentum virium in Potentiâ desumitur? A velocitate, ait Aristoteles: non à velocitate, sed à longitudine, inquit Merfennus, tametsi augmentum virium comitetur velocitas. Ad quæ ego; augmentum virium, motus velocitatem, & radii longitudinem esse simul, & ab uno ad alterum consequentiam materialiter fluere: & tamen me ab experientiâ præscindendo, non habere rationem, ob quam debeam adherere Aristoteli, augmentumque virium majore velocitati adscribere: habere tamen fortes, quæ me à Merfennio amoveant, efficiantque, ut incrementum virium à majore longitudine provenire decredam: & ut puto, meæ tu sententia, aut verius ignorantia; si dicta perpendas, adquiesces.

Si non adquiescas, postulo, ut simus boni Logici, & hunc syllogismum imperfectum, & in adæquatum compleas. Sic inquam. Major. *Omne agens naturale potentius agit in passum, quò minus ab illo removetur. Minor. At Antifacoma, quod est agens naturale, est, agit, aut, quod addere velis. Conclus. Ergo Antifacoma, quod est agens nat-*

trale, potentiùs elevabit Sacoma (pondus) quò plus ab Statera centro, & hac ab illo remoretur.

Desidero, ut aliquis minorem ita compleat, ut ex illà, & majori præmissâ posita consequentia inferatur.

Et, ut hîc aliquid sincerius dicatur, pono Lectorem meum nunquam Vcstem, & quæ ab illo oritur, nunquam libram vidisse, nullâ esse experientiâ præventum, & tamen Majorem, Minoremque datas audire. Quid in-

ferret? Puto illaturum fuisse, Ergo Antisacoma, quod est Agens naturale potentiùs agens in Sacoma, quò minùs ab illo removeatur. Hîc, sicut sæpe alibi retunditur humana Superbia. Sæpe nos latet Veritas. Et hîc, ubi tam clarè patet, ut de illâ nulla sit dubitatio, latet Ratio: & sicut in rebus supernaturalibus captivare intellectum in obsequium Fidei, sic etiam hîc illum captivare in obsequium Experientiæ debemus.



STATICA.

Gravia corpora ponderans.

Necessarias Figuras in Laminâ XXXIX. reperies.

Num. XXXV.



Lerique Authores, ait Schottus in Curs. Mathem. libr. 16. in init. pag. 445. Staticam cum Mechanicâ confundit, & utramque pro eadem sumunt, seu Arte, seu Scientiâ: Ego sejungo,

&c. Sunt, qui Schotto subscribant, & pro ejusdem opinione sic arguant. Aliud est, inquirunt, gravia movere, aut elevare, aliud ponderare, & quot singula libras, & particulas libræ contineant, definire, & discernere. Est ergo Mechanica Scientia movendi, & elevandi gravia. Statica autem Scientia ponderandi eadem gravia. Alii contra has Artes coincidere probant, quia elevando corpora ponderamus: nam nihil aliud est ponderare, quàm determinare, quot requirantur libræ, unciae, &c. ut corpus, quod ponderari dicitur, ad æquilibrium elevetur, &c. Nos, ut vides, mediam intus viam, & partim alteri, & partim alteri parti adhaeremus: dicimus enim, Mechanicam, Staticamque, nec coincidere, nec distingui; sed se habere, sicut superior, & inferior: eo videlicet modo, quo Ani-

mal, & Rationale: nam Mechanica est ratio superior, quæ in Pedarficam, & Staticam dividitur.

Diximus Gravitatem esse amorem, appetitumque, quo omnia corpora sublunaria, (quidquid de Æthereis sit) se diligunt, & conjungi desiderant: & hic amor, seu appetitus non solum est in totâ tellure, sed in ejus partibus: etiam in aquâ, & ejus partibus. Quæritur, An etiam sit in Aëre, & Igne? Respondetque, non solum Aërem esse gravem, sed esse heterogeneousum, & illum, qui apud terram crassiores, & rariorem illo esse, qui movetur superius. Id fumus è camino exhalans demonstrare videtur; nam supra aërem se graviorem subrigit, & ubi leviores reperit, sistitur, illum non superat, sed infra illum se expandit. Hinc Peripatetici, qui Aëris regiones, in Supremam, Mediam, & Infimam distinguunt, possunt dicere illas sicut loco sic etiam gravitate differre. * De Ignis Sphærâ nihil dixero, non enim illam super Aërem colloco. Quid, si collocarem? Gravem esse Ignem dicerem: leviores tamen, hoc est, minus gravem Aëre superioris regionis.

ARTICVLVS I.

Statica Fundamenta pramittens.

¶ Num. XXXVI.



Amcti in Mechanicis dicta fuſſiceret, ut omnes Quaſtiones Staticas reſolveremus, volo nihilominus Lectorum curioſitati ſervire, & ibi dicta Libræ, & Statere artemperare. Quo-

niam Gravia dicuntur corpora, qua habent propenſionem ad terram, & quia hanc ipſam propenſionem, remiſſius, aut intenſius omnia ſublunaria habent, omnia, ut dicebamus, ſunt gravia. Attende: ponam enim aliquas Aſſertiones valde particulares. Sit

PRIMA. Qui dicat, Gravitatem à materiâ realiter non diſtingui, non poterit erroris efficaciter argui. Aſſeramus igitur impræſentiarum Materiam, Gravitatemque eſſe eandem intrinſecè rem, & ſolo extrinſeco connotato diſcerni. Conſono Merſenno, qui in *Phenom. Mechanic. propoſ. 7. coroll. 1. pag. 29.* ſic ſtatuit. *Gravitas abſoluta dicitur, quâ corpus quodlibet Potentia perpendiculariter, & abſque ullo inſtrumento trahenti reſiſtit: quæ eo maior cenſetur, quò plures materia partes ſub iſdem diſenſionibus, vel ſub eadem, vel aquali figurâ continet.*

SECUNDA. Corpus, quantum habet materia, tantum etiam habet gravitatis. Ergo graviora corpora dicuntur, quæ plus habent materie: leviora autem, aut minus gravia, quæ minus materie habent.

TERTIA. Omnia corpora denſiora ſunt graviora, & omnia rariora ſunt leviora. Nec contrâ militante, qui ſolent dicere, tantum ponderare unam libram plumbi, quam unam libram lane: nam comparatio fieri debet inter corpora æquè magna: ſi enim duos globos exhibeas æquè magnos, alterum cupreū, & alterum aureum; ſi hic 1000. libras ponderet, ille juxta D. Petiti experimenta 475. ponderabit: & ego dicam plus quàm duplum materie, ut aurum conderet, quàm, ut cuprum, impendiſſe naturam.

Præter has ſingulares Propoſitiones ſup-

poni multæ debent ex doctrinâ de Veſte, ex quibus unam, aut alteram, quæ ſunt magis neceſſariæ, reſumam.

QUARTA. Libra eſt inſtrumentum ad ponderandas corporum gravitates aptum. Illa autem explorantur adſumpto alio corpore nota gravitate.

Eſt Libra compoſitum artificiale; & jam in Logicâ monuimus, eſſe valde difficile, ejuſmodi compoſitorum congruam definitionem exhibere. Hæc, quâ utitur Schottus in *Curſ. Mathematic. libr. 16. cap. 2. pag. 446. b.* à fine deſumitur, & exponit, non quid, aut qualis Libra ſit, ſed ad quid ſerviat. Ve autem Libræ exponamus formam, procedemus prudenter, ſi etiam oculos vertamus ad figuram, exactioremque adhuc definitionem, quam nova P. Nicolai Zuechii Philoſophia in Mechanicis Scriptoribus deſiderabat, proponamus. Kochâſkius igitur in *Theoreſibus paragraph. 3. Phenom. 1.* ſic inquit. *Libra eſt quedam Circuli Diametrus, cujuſ-partibus applicata duo, vel plura gravia, aut levia, vel iſis æquivalentes Potentia Motiva, & Reſiſtiva, pro variâ inter ſe in momentis, & à Centro motû diſtantiarum permutatâ ratione, circa Centrum id, vel conſiſtunt, vel moventur.* Et, ſi hæc adhuc definitio videatur ſchollo, aut etiam commentario indigere, potiùs utar penicillo, quàm calamo, & in *Lam. XXXVII. Figuram I. & II. deſcribam; illas attentè contemplator.*

Libra, aut habet æqualia, aut inæqualia brachia. Illa Communis dicitur, & Figurâ I repræſentatur: hæc autem vocatur Romanâ, vel, quod à Romanis inventa, vel comuni iudicio Romanorû prælata. Singulæ utriuſq; partes habent ſpecialia vocabula. Et quidem in primâ Figurâ.

Linea CAB, vocatur *Iugum, Scapus, Librile*: & apud Ariſtolelem *Phalanx*: ejus partes AB, & AC, *Brachia, Radii, Librilia*.

AH, nempe illud, quo ſuſtinetur Iugum, dicitur *Agina, Spartum, ſeu Anſa*. Græcè *Hypomochium*.

Virgula AI, quæ Iugo CB ad angulos rectos inſerta, ab Italis *Index*, & *Fidelis*, ab Hiſpanis nuncupatur: ab aliis *Lingula, Trutina, Examen, Argumentum*.

CD, & BF ſunt *Pendula*, quod à C, & B dependant.

DE, & FG, ſunt *Lancee*. Merſennus in *Pha-*

Phanom. Mechanic. Pralud. pag. 3. [Lanx lanci-
tam magnitudine, sive longitudine, quam
pondere sit æqualis; nec sufficit alterutrius
brachii longitudinem majoris, vel minori pon-
dere compensare, &c. Formant autem Mon-
tarii accuratiores quodlibet Pendulum (CD,
& BF) toti jugo, seu scapo CB æquale. De-
betque præterea planum, cui lances incum-
bunt, esse ad amussim, seu libellam horizon-
tale: si enim planum, in quo quiescit lanx D,
sit humilior plano, cui F incumbit, bilances
ab horizonte in aëre sublatae, licet antea su-
per eodem horizonte æquibiles apparuissent,
non facient æquilibrium, sed lanx D descen-
det, & F elevabitur.] Sic ille. Hoc autem ul-
timum non est verum: nam æquilibrium non
sumitur à plano mensuræ, sed à Fideli AI, qui,
sive planum fuerit inclinaturn, sive non, judi-
cabit exactè. * A *Bilancis* nomine Hispanus
habet la *Balança*, Italus *Bilancia*, Gallus *Ba-
lances*, quo nomine totam Libram significant:
quam *מֶזְזֵל מֶזְזֵל* Mozzim, & *מֶזְזֵל* Qene, Hebræus,
Græcus cum Aristotele *ΖΥΓΟΝ* appellat.

Partes etiam Romanæ (quæ Gallicè *Romaine*,
aut etiam *Croches* ob uncinum, cui
pondera solent appendi, & Italicè *Stadera*
vocatur) sortiuntur specialia vocabula.

EF, in secundâ Figurâ, brachium longius,
à Gallis nominatur *le foible*, & brachium
minus EB, *le fort*, quod forte sit, & pondera
majora sustineat.

Tam pondus H, quam G nominantur *Sa-
comata*: quando autem H, Sacoma dicitur,
tunc G, quod *Cursorium* nonnulli vocant,
Antisacoma nuncupabitur.

El suspensorium, sicut in Librà, sic etiam
in Staterâ, seu Romanâ *Agina*, *Ansa*, nec-non
Hypermochlum vocatur.

EF, quia fert de æquilibrio sententiam,
à *Gindice* ab Italis, *el Fiel* ab Hispanis, ut
paulò ante dicebamus, vocatur.

Et hæc obiter nota vocem *ΣΑΚΜΑ*, nec
in Scapulæ Thesaurò Græco, nec in Meursii
Glossario Græco-barbario: interim apud Ma-
thematicos in usu est: nam *libr. 9. cap. 3.* agens
de Archimede ait Vitruvius. *Cum auream
coronam votivam Diis immortalibus in quo-
dam sano consituisse ponendam, immensi pre-
tio locavisse faciendam: & aurum ad sacoma ap-
pendisse Redemptoris. Is ad tempus opus manufa-
ctum subtiliter Regi adprobarit, & ad sacoma
pondus coronæ visus est præstitisse.* Hæc verba

occasionem dederunt aliquibus, ut *sacomatis*
nomine, non pondus, sed ipsam Libram in-
telligi debere putarent, at pondus intellexit
omnino, ut cum aliquis dicitur *tomar a peso*,
o dar a peso: hoc est, *sumere ad pondus, & da-
re ad pondus.*

QUINTA. *Libra est in æquilibrio, quan-
do ejus brachia sunt ad libellam, hoc est, lineam
horizonti parallelam constituunt.*

SEXTA. *Æqualia pondera, si equaliter ab
axe, seu centro distent, æquilibrium constituunt:
si inæqualiter distent, non constituunt; sed illud
præponderat, quod longius abfit.*

SEPTIMA. *Inæqualia pondera consti-
tue æquilibrium possunt, si in debitâ distantiâ
ponantur. Sed, quando in debitâ distantiâ po-
nuntur? Quando distantiâ minoris ad distan-
tiâ majoris ita se habet, ut pondus majoris
ad pondus minoris. Nam, si Libra habeat unū
brachium quadruplò longius altero, & sint
duo corpora, unum quadruplò gravius altero,
& tamen gravius in brachio minori, & le-
vius in majori ponatur, erit necessariò æqui-
librium. Hanc doctrinam experientia demon-
strat: illamque ingeniosè dilucidant Guido
Vbaldus, Galilæus Galilæi, Simon Stevinus,
Ioannes Bureo, Guevara, Marinus Mercen-
nus, Casimirus Siemienwicz, Sigefridus
Hirsch, Casparus Schottus, Adamus Ko-
chanski, & multi alii: qui omnes hanc Pro-
positionem tanquam Fundamentalem sup-
ponunt. Inæqualia pondera, si ab inæqualibus
distantiis reciprocè proportionalibus suspensa
fuerint, æquilibrium constituunt. Vnde Cali-
mirus cap. 11. pag. 37. scitè ait, *Duarum gravi-
tatum, situ æquilibrium, ponderosior, illam ra-
tionem habet ad levioiorem, quam longior ra-
dius ad brevioiorem*: quibus verbis totam do-
ctrinam de Librà, & Staterâ doctissime com-
plexus est.*

NOTA.

¶ Num. XXXVII.

Omnia, quæ in hoc Articulo, aut etiam
in totâ dicuntur Staticâ, utrumq; pon-
dus in eodem liquido esse supponunt: nam,
cum aqua marina, fluvialis, vinum, oleum,
&c. aër, ignis (si hujus fortè sphaera ab Ari-
stotele cogitata, & supra aërem collocata,
admitratur) æther, aut aliæ superiores regio-
nes (si in cœlo Planetario, aut sydereo, illas
pla-

jaceat admittere) densitate, & gravitate distinguantur, si alterum corpus in uno liquido (puta, in aëre) alterum in subtiliori, aut densiori (puta, in æthere, aut in aquâ) constitueretur, Resolutiones alterati deberent, juxta Fundamenta, quæ insectis Hydro-Statica dilucidabit.

test, debet-ve *Centrum gravitatis* vocari: sed, si non placeat illud nobiscum *Punctum Equilibrîi* dicere, cum Merfennio illud *Centrum motûs* vocare.

An Libra sit species Vectis? an Vectis sit species Libra?

Num. XXXIX.

COMMUNIS, & vera sententia asserit Libram esse Vectis speciem. Ita Merfennus in *Phanom. Mechan. propo. 3. coroll. 1. pag. 13.* dicens. *Libra, nihil est aliud, quàm Vectis, cujus hypomochlium, seu fulcrimentum medium est inter Potentiam, & Resistentiam: quapropter iisdem legibus reguntur. Quod, si brachiis aequalibus à Potentiâ, & Pondere distet, Bilanx; si inæqualibus, Statera vocatur.*

Hæc est vera, & communis sententia, quam nescio, quo fato deseruit Aristoteles, qui in initio questionum *Mechanicarum* oppositam viam inix, & ait. *Quæ circa Libram eveniunt, ad Circulum referuntur; & quæ circa Vectem ad Libram, & alia NANTA XE Δ O* omnia fere, quæ circa motiones *Mechanicas*, ad Vectem.

Pronunciat Silenus erravisse Aristoclem: non enim Libræ Vectis, sed Libra est species Vectis: & non hic ad illam, sed illa ad hunc reduci debet. Quamvis enim Vectis primi generis sit insiar *Libra inæqualium brachiorum*: Vectis tamen secundi generis, qui fulcrimentum habet in uno extremo Potentiam in altero, pondus in medio, prorsus est à Librâ diversus. Hæc ille: qui potuit etiam ob oculos ponere tertii generis vectem, qui fulcrum habet in uno extremo, pondus in altero, & potentiam in medio. Certum est enim secundi, & tertii generis Vectes ad Libram reduci non posse.

De Librâ Fallaciâ.

Num. XL.

MULTOS modos enumerant *Mechanici*, ut Libram falsitatis condemnent: sæpe ipsi in Librâ fallaciâ detegendis falluntur. Accusationem audiamus.

Primò, incriminantur omnes Libras, quæ brachia inæqualia protendunt: & meritò, hæc enim inæqualitas in iniquitatem convertitur: nam, si merces in brachio breviori ponantur, plures ponentur, quàm deberent: & pauciores,

S s s res,

ARTICVLVS II.

De Librâ. *An in ejus axe centrum Gravitatis ponatur?*

Num. XXXVIII.



Tatui tom. 1. pag. 419. nu. 398. *Centrum gravitatis à Centro æquilibrîi distingui. Subscribunt aliqui Viti curiosis, inter quos Silenus (vocetur sic ille, qui à Kochanskijskio Author 1649. quod*

hoc anno Meditationes suas contra Archimædem ediderit, cognominatur) sic de *Centri naturâ*, & ingenio disputat.

Notio *Centri* in aliquo genere necessario requirit, ut hoc in tali genere sit medium inter partes aequales, aliquando sibi correspondentes in ordine ad ipsum, sicut constat ex communi talis nominis acceptione in iis, in quibus talis denominationis primò adhibita est. Tale autem signabile in Vecte, verbi gratiâ (aut etiam in Staterâ) circa quod non sunt adsignabiles gravitates partiales aequales, sed maxime inæquales: est illarum sic constitutarum sequatur consistentia, non potest dici *Centrum gravitatis*, cum oppositam rationem nationi *Centri* continet, &c.

Merfennus in *Phanom. Mechan. propo. 1. coroll. 1. pag. 9.* duo Centra in Machinis istis distinguit: inquit enim. *Duo Centra possunt in Librâ concipi: Primum gravitatis, ejus hæc est proprietas, ut quodlibet corpus per illud liberè suspensum maneat, in quovis situ: Secundum est Centrum motûs, quod est punctum, circa quod Librâ vertitur: Quod, ubi cum Centro gravitatis convenit, Librâ censetur omnino optima, &c.*

Punctum igitur Equilibrîi, nec est, nec po-

res, si in altero. Igitur Mercatores aliter Libram disponendo, dum emunt; aliterque, dum vendunt, utrobique in contractu decipiunt. Et quidem non est nova ista fraus, & à Latinis inventa: nam sub annum 320. ante Christum in *Mechanic. libr.* Purpurarios reprehendit Aristoteles, quòd in Librà inæqualibus radiis aburerentur. * Vt autem exploretur, & detegatur Bilancium fraus, debet sacoma, modò huic, modo alteri lanci imponi: impossibile est enim, ut inæquales radii maneant in æquilibrio, si sacomata recipiant æqualia.

Secundò, illas accusant, quæ habent inæquales funiculos. Sed cur? Si pavementum, aut mensa esset æquilibrii iudex, ejusmodi Libræ essent damnandæ: at funiculorum longitudo, modò in pondere non sit varietas, trutinam, quæ fidelis est index, alterare non potest.

Tertiò, eas reprobant, quæ plano inclinato superfunt. Sed immeritò: non enim Libra est in æquilibrio, quando brachia sunt mensæ, aut pavimento inclinato, sed, quando horizonti parallela: nimirum, quando trutina erigitur secundum lineam verticalem.

Quartò, dicunt esse periculosas, quæ habent lances ferreas: nam potest abscondi Magnes, qui adtrahendo lancem ferream etiam faciet, ut merces, quæ in ipsâ, ponderosiores censeantur. Sed tametsi hujusmodi fraus habere locum possit in Librà parvulâ, quâ uti solent Aurifices: non autem in magnis, quæ prostant in Mercatorum officinis: tam enim magnæ sunt, & tantâ à pavimento elevantur distantia, ut à Magnete inclinari non possint.

De Ponderibus, seu Sacomatis.

¶ Num. XLI.

Nec debent, nec solent Mercatores pro singulis librarum numeris habere specialem sacoma, sed ponendo interdum in lancem mercium aliquod sacoma, pondus exæquant. Verbi gratiâ. Habet Petrus hæc Pondera lib. 1. 2. 4. 8. 16. 64. quomodo ergo dabit lib. 3. 5. 6. 7. 9. 10. &c.

Ergo habebit 3. lib. si in mercium lancem ponat 1. & in alteram 4. Et 5. lib. dabunt 4. & 1. Et 6. lib. dabunt 4. & 2. Et 7. lib. dabunt 4. & 3. & 1. Et sic deinceps.

Libra.	Lancæ merc.	Lancæ pond.
1	o	1
2	o	3
3	1	4
4	o	4
5	o	4. 1.
6	o	4. 2.
7	o	4. 2. 1.
8	o	8
9	o	8. 1.
10	o	8. 2.

An Libra magna parvis sint preferenda?

¶ Num. XLII.

Respondet Calimirus. *Libra majores minoribus exactiores sunt: quia brachia Libræ majoris majorem circumulum describunt, cum eorum extremitates magis à spatio, seu trutinâ, hoc est, à centro, distent.* Sed contra hanc doctrinam est ipsa Libræ, & corporum ponderandorum gravitas, quæ axem amphitalanti deorsum premit, ita, ut non-nisi magnâ vi moveri possit. Huic autem inconvenienti obviam itur, si Libræ axis non sit rotundus, sed in angulum acutum desinat, ut exhibet Figura apud V. tunc enim totum pondus aciem axis premet (hoc est, unicam lineam) & sic, vel minimo impulsui obediens, & in alteram partem nutabit. Pendet hoc ab ingenio, & industriâ artificis: nam tametsi magnis bilancibus de paucis libris haberi non soleat iudicium, testabor me Venetiis, in armamentariò vidisse machinam, quâ majora tormenta ponderantur; illamque cum D. Comitibus de Peñarandâ, Neapolitani Proregis, & omnium circumstantium admiratione ad pondus unius uncie nutasse, & ad pondus duarum, passam fuisse sensibilem inclinationem: quod hic narrare volui, ut sciant exteri, quam exactè, & perfectè sint omnia in illo opulentissimo Armamentariò elaborata.

Cum aliquibus Aulicis illâ die de opulentissimâ hac Civitatis regione, in quâ TA X KEYH formantur, præparantur, & custodiuntur, diserebam, interrogans, An sit Monarcha in Mundo, qui tam divitem habeat? Respondebant, Regem Catholicum, nam multos portus possidet, diversa habere Atmamentaria; nullum tamen, quod possit conferri cum Veneto. Interim omnia simul, si cõrent, multis illud vicibus

bus superat. Sic puto: ceterum aliud simile Mundus univ[er]sus non habet.



ARTICVLVS III.

De Statera, aut Romana. Quid ipsa sit, & quomodo à Librà distinguatur? Vtra securior sit?

¶ Num. XLIII.



Statera est quædam Libra radios inæquales protendens; & à Græcis nominantur ΣΤΑΘΜΟΣ, videlicet à verbo ΣΤΑΝΑΙ. Et hic obiter nota vocem illam Hebræam מִשְׁכָּל, quæ vulgus interpretatur Stateram, esse dualis numeri, & significare bilancem, quam ob rem libentius voce ΣΤΑΘΜΟΣ uteretur, ut Stateram exprimerem. Ipsa autem conformatur hoc modo.

Sume distantia FB, & eam nomina modulum: deinde brachium EF, divide in partes æquales, quarum singule exæquant ipsam EB (unum modulum.) Tunc, si antisacoma (Hispanice la pesa) per lineam EF percurrat, & unius libræ pondus in se contineat, in primo modulo uni libræ, in secundo duabus, in tertio tribus, &c. æquiponderabit.

Quando sumi jubeo longitudinem lineæ EB, ut dividatur linea EF nullum formare angulum in E suppono: si enim faciet angulum, ut LE, tunc ab illo puncto, in quod cadit perpendiculum (nempe, ab I) longitudi-
do fundamentalis sumenda est. Quam obrem, si sacoma unam libræ, & K pendens à B 10. libr. importare dicatur: divisiones lineæ EF per singulas libras procedent, & sacoma debet poni in O, ut æquiponderet sarcina K. Ceterum, si eadem sarcina à puncto L in H pendere, modulum mensura esset EI (semis lineæ EB, si angulus LEN grad. 120. dicatur. Et tunc moduli in lineâ EF binas libras singuli complectentur, & contrapondium non deberet poni in O, sed in N.

PETIS. Vtrum ex his duobus ponderato-

rijs Organis (Librà videlicet, & Statera) sit perfectior?

Libram esse respondeo. & idè in dirisimo suo Armentario Veneti tormenta omnia, bellica, scitæ anchoras, & onera quæcumq[ue] imensa Librà ponderant. Et quidem in utroque supponitur, brachia carere pondere [nam, & simile præjudicium in Horologiis Rotariis invenitur, in quibus chords, quæ sub initium est ex uno latere, & sub finem ex alio, etiam dicitur carere pondere. Sed huic nos inconuenienti obviam ivimus.] Sanè Libra CAD, etsi nullum sit in lance alterâ ΣΤΑΘΜΑΤΙΟΝ, (res, quæ ponderetur) nulla in alterâ parte ΣΤΑΘΜΑΤΑ (Hispanice las) habebit ad libellam brachia, & tunc primum, lineam horisonti parallelam deseret, cum pondera inæqualia suscipiat. Statera autem BE, nam habet brachia inæqualia, sibi derelicta, ad libellam jacere non poterit, sed semper brachium EF longius alteri præponderabit: Ergo præter ΣΤΑΘΜΑΤΙΟΝ tantum ex parte B addi debet, quantum sufficiat, ut erigat lineam EF. Nos igitur supponendo Stateræ brachia lineas Mathematicas esse, & carere omni pondere, Problemata nonnulla, resolvamus.

I. Hinc inde pendet à virgâ PS, duo globi aurei (tam aurei, quam ferrei eodem scribuntur impendio) quo modo punctum æquilibrii (punctum, à quo suspendi virga debeat, ut æquiponderent) inveniam?

Si sint æqualis ponderis (puta 6. & 6.) salva res est: nam lineam PS in partes æquales divido, & dico in puncto G globos æquilibrari. Si inæqualem habeant gravitatem (puta, si alterum habeat 6. & alterum 18.) in medium lineæ PS æquilibrium non cadet, sed inter medium G, & pondus gravius S, & sic discurro. Lineæ 18. & 6. sunt 24. Ergo lineam SP in 24. partes dividam, & in sextâ, nempe in M substituiam hypomochlium, ita, ut ab M ad S moduli 6. ab M ad P mancant 18. & incipiendo ab M signabo Arabicis notis modulum primum in G, secundum in N, tertium in P, &c. Dicamque contrapondii gravitatem debere per numeros Arabicos superius positos multiplicari: ergo, cum 6. librarum illud sit in G æquiponderabit 6. libris: in N 12. & in P 18.

II. Habet Romana mea Q duo, eaq[ue] inæqualia contrapondia, quomodo illis uti poterò? Po-

S s s 2 . nam

nam alterum ad libitum, & postea promovebo, quousque æquilibrium fiat.

Sed, quemodo sciam, quantum ϕ AKA-
10 π ponderet? Si æquilibrium contigit contrapondis positis in R, & in T ducam illa, in suorum modulorum numeros, & postea conjungam facta, & tantum esse ϕ AKAION, (corporis, quod pender à Q, cujus gravitas quærebatur) definiam. Nam, si R 4. ducatur in 5. dabit 20. & si T 6. ducatur in 10. dabit 60. Simul 80. Ergo 80. libr. ponderat globus pendens à Q. Si autem R 6. & T 4. ponderare dicantur: tunc R per 5. dabit 30. & T per 10. dabit 40. Simul 70. globus igitur 70. libr. ponderabit.

At volo utrumque pondus simul ponere. Vbi ergo ponam R, & T, ut globo æquiponderent? Conjicio in summam utriusque contrapondiorum gravitatem, & habeo libras 10. Tunc lineam TR in 10. divido; & à loco facomatis majoris libras minoris, vel à loco minoris libras majoris numerans, habeo punctum, à quo facomata R, & T, simul sumpta, holcajo Q. æquiponderent. *Offenditur.* Si linea RT in 10. part. dividatur, singuli moduli habebunt binas. Supponamus igitur holcajum Q esse 80. lib. & tunc R erit 4. & T 6. Ab R minoris facomate recenseo numerum majoris, nempe 6. & ad modulum octavum venio: vel à T majori facomate recenseo numerum minoris, nempe 4. & iterum in modulum octavum recido: & pronuncio facomata illa R, & T, simul sumpta, si ab octavo modulo pendeant, æquilibrari globo Q, nam hic pendet 80. libr. illa 10. & 10. ducta in 8. similiter sunt 80. *Demonstratur iterum.* Nam, si globus Q sit libr. 70. & R 6. & T 4. numerando ab R 6. partes 4. vel à T 4. partes 6. eademus in modulum 7. & ibi facomata globo æquiponderabunt: nam ipsa habent 10. libras, quæ ductæ in 7. modulos sunt 70.

III. ϕ AKA π 2, QT exhibetur (utor vocabulo Aristoteleo: sic enim virga CD, aut BF, aut PS, aut QT, dicitur in Peripatu) pendens inde tria corpora: libr. 80. à Q (libr. 4. ab R) & libr. 6. à T, ubi ergo ponetur hypomochlium, ut æquilibrium fiat?

Primò, quero punctum V, in quo paulò antè facomata R, & T componebamus (nempe, ut diximus ab R numerum ipsius T: vel à T numerum ipsius R recensendo.) Deinde pondus globi Q (holcaji) libr. 80. per facomata,

hoc est, per libr. 10. divido, & habeo 8. Et tandem lineam VQ divido in 9. partes, & pono hypomochlium, aut axem in X, ita, ut XQ sit 1. pars, quarum XV sit 8. & assero hæc tria pondera in illo puncto in æquilíbrio remansura. Persuadetur. Quoniam Holcajum Q ponderat 80. quæ in 1. ducta manent 80. facoma autem R est libr. 4. & ductum in modulum 5. dat 20. & facoma T est libr. 6. & ductum in modulum 10. dat 60. simulque 20. & 60. sunt 80. Ergo, si à puncto X virga QT erigatur, utrimque habebit 80. libr. adeoque manebit ad libellam, eritque parallela horizonti.

Ex hac demonstratione doctrina generalis colligitur: nam, si Holcajum Q sit libr. 80. ut æquilibrium fiat, Sacoma, si sit libr. 10. ponetur in V, octavo modulo: si sit 20. in Y 4. modulo: si sit 40. in Z secundo modulo: si sit 80. in Δ primo modulo: nam pondus semper debet per modulos multiplicari.



ARTICVLVS IV.

Stateram Metallariam dilucidans.

Num. XLIV.



EC omnia præmittere volui: ut Metallariam Stateram, in quâ solâ pòderum comparatione distinguuntur metalla, possem exactè cõformare. Staticum Causum propono.

Manuelius Cicerensium Rex curavit diversos globos fundi de diversis metallis: in quorum aliquibus esset unum metallum purum, in aliis duo, tria, aut plura commiscerentur. Omnes videlicet ejusdem magnitudinis, illosque inanravit, ne possent colore discerni. Et ad vocatis Mathematicis iussit, ut sibi dicerent, quo singuli illi globi metallo, aut metallis constarent. Queritur, An, & quomodo Mathematici curiositati Regis respondere potuerint? Nos autem, ut satisficiamus controversiæ, ad Figuram VI. oculos convertamus.

Ducatur igitur linea *br*, quæ nobis Romanam repræsentet; axis sit in *a* aut hypomochlio

chlio infistens, aut ab aliquo hypermochio dependens. Sit unus modulus ab , & ac in 35. similes dividatur. Habeo æqualis diametri, & magnitudinis diversarum materiarum globos, & quia diversi sunt ponderis, scire vis, à quo puncto lineæ a & debeant pendere singuli, ut globo aureo æquiponderent. Facilius computat gratiâ illas ipsas metallorum proportionem, juxta quas Circinum Metallarium construximus, etiam hic supponamus: & feramus.

Ex Galileo, & Bernaggers.

Aurum	100
Plumbum	65
Argentum	56
Cuprum.	50
Ex Petito, Merfenne, & Casimiro.	
Ferum	42
Marmor	21
Sulphur	12
Cera	5
Lignum Tilie	3

Et ponamus hæc Regulam. *Pondus globi aurei per pondus globi levioris dividatur, & dabitur modulum, à quo hic pendere debeat, ut illi æquiponderare dicatur.* Jam fuit demonstrata superius.

Incipiamus igitur à ligno Tilie, & illum globum in debitum locum ponamus. Sanè 100. per 3. dant $33\frac{1}{3}$. Ergo globus ligneus pendens à d æquiponderaturus est aureo.

Eundem numerum 100. per 5. pondus cere dividit, & habeo 20. Ergo autem in b , & cera in e erunt æqualia.

Etiam 100. dividit per 12. ut sulphur locum convenientem adquirat, & habeo $8\frac{4}{12}$. & constituo illud in f .

Marmoreus globus 21. pondo habebat. Si 100. per 21. dividamus, $4\frac{16}{21}$. adquiremus: ergo in g collocabitur.

Quia ferreus globus ponderabat libr. 42. & 100. per 42. divisa dant $2\frac{16}{42}$: globus hic ferreus, ut in h ponatur, postulabit.

Hic jam lineæ erunt nimis breves, ergo, ut habeamus modulus, qui subdividi possint ad Stateram & 7 oculos convertamus.

Duplò ponderosus Cupro est Aurum, et-

gò, si Cuprum duplò plus ab axe distet, fiet æquilibrium. Igitur constitutur in i .

Inter Auri, & Argenti gravitatem, quæ est inter 56. ad 100. ponchatur proportio. Ergo 100. per 56. dividatur, & dabit $1\frac{44}{56}$. vel $1\frac{11}{14}$: à quo vix differt $1\frac{3}{4}$. Ergo collocetur in l .

Facilius Plumbo jus dicemus: nam se habet ad Aurum, ut 65. ad 100. Si autem 100. per 65. dividamus, habebimus $1\frac{27}{65}$ hoc est, $1\frac{27}{65}$.

adeoque in m , nempe $\frac{1}{16}$ post medium collocabitur.

Igitur in Staterâ, si Aurum sit in b , & distet ab axe i modulo; cætera corpora, ut æquiponderent, hanc proportionem observabunt.

Aurum	Modul.	1 = 1000
Plumbum		1 = 535
Argentum		1 = 750
Cuprum		2 = 1000
Ferum		2 = 384
Marmor		4 = 192
Sulphur		8 = 333
Cera		20 = 1000
Lignum Tilie		33 = 500

In his igitur virgæ a & punctis nomina materiarum inscribantur. Ergo siquidem data illic magnitudinis aureum globum 100. libr. ponderare supponimus, si ponas in b centrum librarum pondus, quicumque globus, cujus metalli sit statim prodet, nam Aurum faciet æquilibrium in n , Plumbum in m , Argentum in l , Cuprum in k , Ferrum in j , Marmor in g , Sulphur in f , Cera in e , & tandem lignum Tilie in d .

Habes igitur, Stateram Metallariam, quæ tibi metallum à metallo distinguat.

¶ Num. XLV.

Hæc Statera metalla esse pura supponit. Quid, si essent mista?

Sigefridus Hirschius in Amussi Ferdinandæ propof. 78. Sunt, qui ex hoc Problemate ad exemplum Archimedis, dare etiam pollicentur, quantum de altero metallo permixtum sit: quod nos hic non proficimur. Nos autem, in Algebrâ à num. 108. artem tradidimus, quâ potuit Archimedes metallorum quantitates cognoscere Coronæ pondus in ære, & aquâ com-

parando: modò solum pondus globi in aëre consideremus, & ligaturam exponamus.

Datur globus ex Auro, & Cupro commixtus, qui 75. libr. ponderat. Explorem per Calibram, quantum ponderare deberet, si esset purè aureus, & 100. libras invenio. Vt Statera *ms*, & pendens 100. libr. ex *o* globum illum inter *q*, & *r* locum postulare percipio: & sic discuro. Hic globus, si esset purè aureus, faceret æquilibrium in *q*; si putè cupreus in *v*: at facit æquilibrium inter ista duo puncta: ergo utrumque metallum participat. Et ex inclinatione ad unum, vel alterum latus metallorum proportionem inveniam.

Manuductus igitur doctrinâ, quæ sacomata *R*, & *T* composuit, sic procedam. Si media pars esset Aurum, & media altera Cuprum: Aurum esset libr. 50. Cuprum 25. simul 75. Si per 75. dividam 100. habebò $1\frac{25}{75}$.

hoc est $1\frac{1}{3}$. Ergo modulum *qr* dividendo in

tres partes, dicam æquilibrium, accidere cum globus auricupreus ponitur in *s*. Ergo, ut *ms*, ad *sg*, ita aurum ad cuprum in ipso. Proportio linearum est 2. ad 1. proportio metallorum, est 50. ad 25. Stat igitur Regula.

Eandem exemplo alteto dilucidemus: Suntu in eodem globo 3. partes auri, & una cupri. Aurum ergo ponderabit libr. 75. cuprum 12 = 5. Simul 87.5. Ne ergo fractionibus præcedat 87. 5. duplico. Et 100. duplico, & habeo 175. & 200. Si 200. per 175. divisero, adquiram $1\frac{25}{175}$, hoc est, $1\frac{1}{7}$. Divido igitur lineam *qr* in 7. partes, & dico æquilibrium accidere globo auricupreo posito in 7. & tunc *rs* pondus auri esse 6. respectu *sq* pondus cupri. Porro cuprum erat 12 = 5. aurum verò 75. cuius licta pars est 12 = 5.

Ergo nostra Statera Metallaria non solum metallum purum ab altero pure distinguit: sed, si sint mixta, quantum alterutrum sit manifestè secure, & perspicue declarat.

In Statira $\ast\ast$ Globus ex auro, & alio metallo constans, si æquilibrium faciat inter *m*, & *l*, nil habet plumbi. Ostenditur, quoniam, si totus esset plumbeus, non progredere-
retur ultra *m*.

Si æquilibrium faciat inter *l*, & *i*, nihil habet plumbi, nihil argenti: quia, si totus esset plumbeus, non fuisset progressus ultra *m*: &

si totus esset argenteus, non fuisset progressus ultra *l*.

Patiformiter de illo, qui inter *l*, & *i*, ad æquilibrium stateram reducitur: & patiformiter de illo, qui inter *i*, & *h*.

¶ Num. XLVI.

Statiram $\ast\ast$ in Libram $\ast\ast$ convertamus: & in hac utrimque metallorum loca in distantis debitis iuxta priores numeros determinemus. Considera Figuram $\ast\ast$.

Sume duo metalla, quæ volueris, & alterum pone huc, alterum illuc, in loco sibi debito. Quid facient? Ajo servatura æquilibrium. Ergo, si pendas hinc aurum ab *n*, inde argentum ab *h*: aut hinc cuprum ab *i*, inde ferrum ab *h*: æquilibrium alterari non poterit.

Idem accidet, si binasterna, aut plura hinc, & totidem inde appendas, modò singula in propria loca ponas, semper manebit æquilibrium.

¶ Num. XLVII.

Occurrit modo Quæstio, difficilior, quam putes, & inquit, *Quantum simul duo, aut plura corpora, quando equiponderant in Statira, pendant?*

Vt hanc Quæstionem dirimam, pono ob oculos Statiram $\ast\ast$, cuius hypermochlium est *Q*. Hinc globum aureum, inde cupreum appendo. Ille in balance libr. 100. hic ibid. libr. 50. pendebat. Hic æquiponderant. Cupreus igitur globus adquirat in Statira pondus à *Q*, seu axe discedendo. Ergo, qui in *ms* libr. 50. penderet: in $\ast\ast$ ratione loci pendit 100. nisi enim libr. 100. penderet, aureo globo $\ast\ast$ æquiponderare non posset. Ergo $\ast\ast$, & $\ast\ast$ (globus aureus, & cupreus) simul, pendunt libr. 200. Ergo tota Statira $\ast\ast$, quanta est, ponderetur. Sumo igitur Libram $\ast\ast$, cuius hypermochlium, seu axis, sit in *v*. Alteri lateri (nempe ipsi *II*) appendo totam Statiram $\ast\ast$: alteri (nempe ipsi *Q*) grave sacoma. Sed quanti illud ponderis esse debet, ut situr linea $\ast\ast$, sic etiam linea $\ast\ast$ maneat in æquilibrium.

Respondeo, sacoma illud libras 150. & non plures, ponderaturum esse: nam licet globus cupreus in $\ast\ast$ æquilibrium faciat, & æquiponderare dicatur globo aureo, reverà non æquiponderat, semper enim habet pondus subduplicum. Atre hoc consideraverat Casimirus, nam cap. 1. pag. 37. observ. 4. admonet Lectionem

rem his verbis. *Adverte aequilibritatem efficere, ut graviora pondera levioribus aequiponderare videantur, quod specie tantum, ob situm videlicet, & non propriè verum est. Aliud igitur est aequipondium, aliud verò aequilibre. Hinc fit, ut si pondus duplò levius, duplò magis à centro Libra distet, quàm pondus duplò gravius (vel pondus millies levius, millies distet amplius, quàm pondus millies gravius) isorropa futura sint. Dicitur autem 120 p. v. 40 n. x apud Tucyd. Herod. Polybium, nec non apud Platonem in Phad. & libr. 5. de legib. & Aristotelem libr. 9. & 11. qui medius stat, & in neutram partem propendat.*

Et ego ad Theologum orationem converto, & sic inquam. Legite Authores, qui de obedientiali scripsere potentia, qui de elevatione creaturarum; qui de supernaturalibus habitibus, & prerogativis; qui de gratia, omnipotentia, æternitate, & immensitate communica, qui tamen de lumine gloriæ, & visione beatificâ. Legite, inquam, & videbitis, quàm sæpe, quàm incautè potentiam ordinatam cum absolutâ confundunt, & involvant, quæ debuissent secernere. Multa per creaturas facit Deus, quia sic voluit: multa per supernaturales qualitates, quia Angelos, Hominesque illis voluit virtutibus concedere, at summa in Causâ causarum causalitas est volutio. Potest sine ullius realis qualitatis additione creatus elevari intellectus, potest voluntas, ut enim ille, aut illa supra mensuram virtutum naturalium operetur, sufficit unum *Fac*, sufficit unum *Fiat*.

Scio esse multos, qui se non posse intelligere ignem produci ab aquâ, & aquam non recepisse novam potentiam intrinsicam ignisactivam: unde, & inferunt, ut naturalis potentia actum supernaturalem eliciat, supernaturalem habitum, aut auxilium requiri. Verum enim verò desidero, ut hi homines quicumque Stateram confiderent: & interim nos ad Stateram * v. oculos convertamus. Cuprum auri vires non habet: cedit pondere: & si in *n* poneretur, aurum in *b* locatum vince-ret. At cuprum in *i* positum, non cedit auro: & positum in *b*, illud superat: & quo magis à centro *a* semovetur, redditur ponderosius. In *n* nonnisi libr. 5. p. cederet: in *i* auro libr. 100. pendenti æquiponderat, & in *b* præponderat. Et, quæ est formalis ratio, ob quam tantas vires acquirit? Præter Divinam vo-

luntatem distantiam tantummodò invenio. Et quid est distantia? Una mera relatio: quæ fortè est quædam extrinseca denominatio. Vt ut sit realis, & positiva entitas, est tanti ponderis, ut, si omnes relationes creatas in alteram lancem conjiceret, in alteramque muscæ alam poneret, ista præponderaret. Ergo sicut cuprum, quin aliquam internam qualitatem adquirit, posita unâ circumstantiâ extrinsecâ (hoc est, majori, & majori distantia) supra vires connaturales operatur: poterit etiam intellectus, aut etiam voluntas creata, si Deus jubeat, ad alicujus circumstantiæ, divinitus designandæ, præsentiam, supra vires connaturales operari.



ARTICVLVS V.

De Obeliscorum, & magnorum Lapidum ponderatione.

¶ Num. XLVIII.



Libra, aut Statera, debet esse tam fortis, tam crassa, & à tam forti hypermochlio pendere, ut pondus, nec non antipondium sustineat. Sic statuo: id enim est certissimum, quod in-

dubium revocari non poterit. Inferes: Ergo Obelisci illi, qui ex Ægypto Romam translati, & alia similes Pyramides ponderari non possunt: quia nullâ arte fieri Bilanx, aut Statera potest, quæ pondus tam immensum sustineat; nullus arcus, aut fornix, à quo illæso machina tam gravis dependeat. Et ego nego consequentiam: nulla enim est in totâ Ægypto Pyramis, cujus pondus non possimus examinare minimâ quicumque Staterâ, vel Librâ: illa enim, quâ Aurifices aureos annulos ponderant, sufficit, ut vel maximi Obelisci pondus examinemus. Sic procede.

Datum Obeliscum metire; ex mensurâ determina, quot cubicos pedes contineat. Postea ex illo eodem Obelisco, aut ab alio simili lapide unam pedis cubicam unciam excide, illam pondera: & cognito nūius uncia cubica pondere, scies cubici pedis pondus: & ad totius molis ponderis

deris cognitionem facili negotio pervenies.

Ponamus exemplum aliquod in particulari. Detur columna marmorea, alta pedibus 50. cujus basis sit quadrata, & habeat latera 3. pedum. Quanta tota ponderat? Sine librâ, ex solo calculo potero respondere dicens, *Vt aqua ad marmor universum, sic pes cubicus aqua ad pedem cubicum marmoreum se habere necessario debet.* Ergo considerentur isti numeri.

<i>Vt aqua</i>	5	= 333	0.72538.A
<i>ad marmor</i>	21	= 900	1.32222.B
<i>Sic pes cub. aqua</i>	70	= 000	1.84510.C
<i>ad quem?</i>	*	=	3.16732.D
<i>Ad ped. cub. m. ann.</i>	276	= 650	2.44196.E

Vnus igitur pes cubicus marmoris habebit 276 = 650. lib. quarum pes cubicus aque habet 70 = 000. Quot autem pedes cubicos habet illa columna?

<i>Longitudo basis</i>	3
<i>Latitudo basis</i>	3
<i>Area basis</i>	9
<i>Altitudo Columnæ</i>	50. per 9.
<i>Est facta com-</i>	90
<i>punit</i>	45
<i>Soliditas erit</i>	450. ped. cub.
<i>Libre ped. cub.</i>	276 = 650. per 450.
<i>Tota igitur</i>	000 = 000
<i>Columna</i>	1383 = 25
<i>ponderas</i>	11066 = 0
	libr. 12449 = 250

Intâ igitur supputatione dicendum est totam illam Columnam ponderare 12449 = 250. hoc est, 12449. libr. & 3. unc.

Verum enim verò, si unam unciam cubicam ponderare placeat, sic discutremus.

	1	01728	276650
12	2	03456	01728
12	3	05184	103850
12	4	06912	10368
144	5	08640	00170
144	6	10368	00000
144	7	12096	00000
1728	8	13824	Erunt igitur
	9	15552	libr. 0
	10	17280	libr. 0

Pes habet 12. uncias: & multiplicatio per 12. compendiosè expeditur, ut in primâ Columnâ: Ergo Radix 12. dat Cubum 1728.

Hunc eundem numerum ad abacum secunda Columna reducit.

In tertiâ Pes marmoreus cubicus, cujus pondus erat libr. 276 = 650. per 1728. (tot sunt in pede cubico uncie) dividitur, & colligimus singulis uncis respondere

$$\text{libr. } 0 \frac{160}{1000} \frac{170}{1728}$$

hoc est, libras 0. 160. 170. si libra 1000. & minutum 1728. continere dicatur.

¶ Num. XLIX.

Hucusque nos promôvit Calculus: modo veniamus ad Libram, unciamque pedis cubicam appendamus. Ponderat libras 0. 160. 170. [hoc pondus Petitus, & Mercennus invenire: si tu plus, vel minus invenias, non enim lapides æquè solidi sunt, ista ponderi à te explorato, & sicut nos procedimus, etiam procede, pondus nimirum uncie per pedis cubici uncias, ut pondus pedis cubici adquiras: & hunc numerum per numerum pedum cubicorum, qui in totâ mole continentur, multiplicando.]

	160
	1728
	0000
	10368
	1728
	276480.A
	1170
	276650.B
	450.C
	000000
	138325
	110660
	12449250.D

At pes cubicus continet 1728. uncias cubicæ. Ergo $\frac{170}{1728}$ per 1728. multiplicata, dabunt 170. & 160. similiter per 1728. multiplicata, dabunt 276 = 480. ut in A, quibus, si addideris 170. erunt tandem 276 = 650. ut in B, & tot libris pes cubicus marmoreus ponderabit.

At

At tota columna continet 450. pedes cubicos, ut in C. Quā ob rem, si B 276 = 650. per C 450. multiplicentur, dabunt libras 12449 = 250. seu libras 12449. unc. 3. ut in D. Et hoc erit pondus illius Columnæ marmoreæ, cujus quadrata basis erat hinc inde 3. pedum, & altitudo 50. pedum.

Si non solum columnæ, sed Globi, Pyramides, aut aliæ figuræ sint ponderandæ, ex Geometriâ reducuntur ad Cubum, & postea totius molis pondus cognoscetur statim.

Hæc viâ Viennæ aliqua magna saxa, quæ in portis reperiuntur, sunt pensâ. Hæc viâ Romæ Obelisci illi Ægyptiaci suum pondus

exhibent. Hæc viâ alii ante nos, & nos post ipsos ausi sumus pondus totius Telluris determinare. In cujus Quæstionis Resolutione semper manebunt dubia, An pes cubicus, tantum, aut tantum ponderet? An Tellus tot, aut plures, pauciores-ve pedes cubicos habeat? Cæterum, si hæc dubia, cum demonstratio nequeat, saltem dirimat, & resolvat hypothesis, stando Methodo præcedenti nullus vir prudens de consequentiâ poterit dubitare. Hanc eandem Ioannes Keplerus methodum in Coelum transtulit, & Planetas, & Sydera ad libram, & affem non sine ingenii acrimonîâ, & vivacitate pependit.



HYDROSTATICA.

Gravia Corpora in Aqua ponderans.

¶ Num. L.



Ropter Gravitatē corpora ad centrum telluris descendunt: & quæ per media spissiora, quia majorem resistentiā inveniunt, minus censentur gravia: hanc ob rem globus

ferreus ponderosior esset in Æthere, quàm in Aëre: ponderosior in Aëre, quàm in Aquâ: & ponderosior in Aquâ, quàm in aliquâ densiori materiâ. Et hinc orientur plures ponderatrices Scientiæ, quarum præcipuè sunt

Ætherostatica, quæ ponderat corpora in Æthere.

Aërostatica, quæ ponderat illa in Aëre.

Hydrostatica, quæ ponderat illa in Aquâ, &c.

De Priori multa suspicari possumus, sed pauca dicere, qui enim negent, aut aurant ætheream ab Aëre sublunari distingui; aut, si distinguatur, nolint esse leviores, tollent Ætherostaticam, aut saltem, quæ de illâ possent differi, ad loca imaginaria transferent, supponentes motus in illis spatiis posse fieri:

quæ sententia, etsi nobis videatur à ratione improbabilis, multos fautores habet, & hodie à Viris etiam doctis, apud quos Philosophia Mathesim repudiavit, defenditur. Nos autem asserimus (1) spatia, quæ *Imaginaria* vocant, & S. Augustinus dicit esse quoddam nihil imaginatum, fingi, non dari. (2) Vtut darentur, non posse in ipsis motum fieri, adeoque, nec corpora ibi posse ad pondus, & distantias reduci. Vnde (3) non admittimus *Staticam Hyperætheream*, quæ Coelestia, aut Sublunaria corpora in spatiis imaginariis ponderet. Cæterum (4) *Staticam Ætheream* possibilem esse fateamur; quia necessarium videtur Elementaria corpora, graviora esse in Æthere, quàm in Aëre. Addimus tamen (5) nihil in particulari de hac Scientiâ à Mortalibus sciri, aut probari posse; nam Resolutiones universæ particulares pendunt ab experientiâ, quam habere in hac vitâ non possumus. Ergo illas olim sciemus, cum dono subtilitatis, & agilitatis superfusi, regionem Ætheream peragamus. Et (6) *Staticam Aëream* luculenter à nobis traditam, & ornatam supponentes, ad Aquariam descendimus, quam, im præfentiarum explicamus.

Si etymon postules, dicitur *Hydrostatica* à

T t t vo-

voce $\gamma \Delta \alpha \rho$, quæ significat *aquam*, & voce *Statica*, quæ undequaque ducatur, ponderandi Artem in Scholis significat.



ARTICVLVS I.

Fundamentales Positiones præmittens.

¶ Num. II.



X Positionibus, quæ collegerunt, qui hanc Facultatem pertractarunt, religam necessarias, & breviter dilucidabo. Sit

Prima. *Solidum corpus est, cuius materia non est fluida.* Hoc sensu vocem

fumo: qui enim *Solidi* nomen, corpus trinam habens dimensionem intelligunt, laxius vocem usurpant; hoc enim sensu etiam liquida vocantur *solida*.

Secunda. *Liquidum corpus est, cuius materia est fluida.* Est autem fluida, eum ejus partes fluunt. Et quidem inter Elementa, Terra tantum est *solida*: Aquæ, & Aëris elementa sunt *liquida*: & elementum Ignis, si supra Aërem profunderetur, ut opinatur Peripatetici, esse deberet etiam liquidum.

Hinc patet, quid in dubium vertant Philosophi, & Astronomi, quando inquirunt, An Cœli sint *solidi*, an *liquidi*? Non enim quærent, An trinam dimensionem habeant: sed, an sint *duri*, ut *adamæ*, an verò *liquidi*, ut *æs*, cum funditur?

Tertia. *Omnia liquida habent pondus.* Hæc Positio, ita universaliter accepta non admittitur ab Aristoteleis, quibus Terra, & Aqua sunt *graves*, Aër, & Ignis *leves*: At nos Ignis elementum, aut negamus omnino, aut elocamus saltem, illud ad subterraneas abyssus transferendo; & idè de illo, cum agimus de *Staticis* non sumus solliciti. Aërem esse gravem putamus: & si non esset, nihil in nostrâ *Staticâ* alterare deberemus. Cæterum, Aquam, & omnes Liqueores esse *graves*, nemo negare poterit: Quam ob rem hæc Positio, in quantum ad Hydrostaticam spectat, est ita evidens, ut in dubium vocari non possit.

Quarta. *Non omnia liquida sunt ejusdem*

gravitatis. Eam demonstrant Chymici exhibendo liqores sibi invicem supernatantes, ut tom. 1. pag. 561. num. 788. demonstravimus. Sed, quia hujus Positionis certitudo non dependet à Chymicis, illam manifestè probabo. Nam aqua dulcis est levior aquâ *salâ*: unde naves interdum, quæ erant secutæ in mari, fluviorum ostia ingressæ, merguntur, aut periclitantur. Vinum est levius aquâ. Oleum vino, &c. Immo aqua calida est levior aquâ frigidâ. Ergo liquorum inæqualitas in gravitate demonstratur.

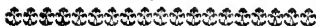
Quinta. *Si liquidum sit homogeneum, habebit partes aequè graves, & quacumque harum inter alias posita, ubicumque collocetur, manebit.* Vna aquæ homogeneæ pars, si inter alias ponatur, ibi mansura est: quia non datur ratio, propter quam ipsa moveri debeat. Vt enim ascenderet, deberet esse aliis paribus levior; ut descenderet, gravior: At, ut supponitur, nec est gravior, nec levior: Ergo, non poterit ascendere, aut descendere.

Sed petis, An aqua sit reverâ *homogenea*? P. Caspar Schottus cordi habuit aquarum, homogeneitatem, nam illam multis locis tutatur. In *Curso Mathem. libr. 17. cap. 1. pag. 451. a. num. 5.* sic ait. *Aqua consistens omnibus partibus est ponderitatis homogenea.* Neque enim in aquâ consistente partes superiores premunt aëre inferiores, ut laud probavimus in *Mechanicâ Hydraulico-Pneumaticâ parti. 1. Proseor. 4. cap. 5. propos. 5. & parti. 3. Magia libr. 5. Syntagm. 3. Erotem. 3.* Et quidem, si de eodem alveo, aut laxice differatur. Schotto libentius subscriberem: at in altissimo mari profundissimas aquas superioribus graviore esse multi opinantur, & rationibus ingeniosis evincunt. Accedit in eadem civitate puteorum, & fontium aquas gravitate differre, & memini speciali diligentia, & studio à D. Laurentio Caramuel, meo Parente charissimo, qui fuit vir curiosissimus, & ingeniosissimus, omnium fontium, qui Madriti fluunt, aquas ad trutinam vocatas, & cum subterraneo rivulo, qui per nostræ domus puteum in profunditate 100. pedum subtercurrebat, collatas, levitate cecisse, ita, ut de solo illo fonte, qui de *Legamies* dicitur, controversia maneret: quoniam aliquo fortè præjudicio occupati volebamus, ut similiter cederet; & ille interdum, nam pluries experientia fuit habita, videbatur excellere.

Sex-

Gravia corpora in Aqua ponderans. 1291

Sexta. *Cujusvisque laticis superficies superior, est quoad sensum plana.* Consulto quoad sensum dixi: nam tamen tumor in medio sensus non percipitur, evincit ratio esse sphaericam: & in monte multo plus, quam in valle rotundior. Sed hoc *tom. 1.* uberius exposuimus, & dilucidavimus.



ARTICVLVS II.

De Corporibus solidis collocatis in aquâ.

Num. LII.



Richimedes de insidentibus in aquâ, aut in alio quolibet liquore corporibus, librum ingeniosum scripsit, quem Simon Stevinus in *Hydrostaticis*, & Marinus Ghetaldus in *Archimede*

de promotio, Schottus in *Curso Mathem. libr. 17. cap. 2. pag. 451. a.* & alii subtilibus meditationibus dilucidarunt. Ego autem brevitati consulens ex his Authoribus aliquas Assertiones adsumam, in quarum demonstratione non ero nimis, nam, vel ipsas jam alibi demonstravi; vel sunt ita claræ, & conspicuæ, ut probatione ulteriori non egeant. Sit ergo

Prima. (1) *Corpus, quod in aquam demittitur, vel est gravius aquâ, vel levius, vel aequè grave.* (2) *Si primum, mergitur, & in fundum descendit.* (3) *Si secundum, partim mergitur, & partim super aquam eminet. Si tertium, descendit, quousque ultima ipsius superficies ad aquæ supremam superficiem perveniat.* Et ex ipsâ multæ Eâtheses educi possunt, quas omnes demonstrat Archimedes *libr. cit. propos. 3. 4. & 7.* Et idem dicimus de Solido, quod in liquores alios demitteretur. * Sanè tres partes habet hæc Assertio, quæ debent discutiri, & examinari accuratius.

Incipiamus à secundâ parte, quæ Nauticam, Scientiam valde necessariam succollat. *Corpus solidum, est levius aquâ, quando ipsi aqua aequalis molis preponderat.* Et, an preponderet? indagari potest, & solet multis modis: quoniam, si in vase ferreo concavo

metallum (puta, plumbum) fundatur; & postea elimetur, ut illud formæ, in quam fufum fuerat, ita hæreat, ut non intersit aër. Ergo, si aquam; quam illa forma capit, ponderes, & postea plumbum, quod est æqualis molis, etiam ponderis, inter plumbum, & aquam proportionem invenies. *Vel aliter; & multo facilius.* Imple vas aqua, ita, ut nec gutta addi possit. Immerge globum plumbeum, & egredientem aquam in alio vase recipe, illamque pondera; & optatam proportionem habebis: nam aquæ egredientis, & ingredientis globi magnitudo molis, est eadem. *Profecto solidum corpus aquâ levius, si super aquam ponitur, consue mergitur, ut pars, quæ est infra aquam, tanta sit, ut aqua ejusdem magnitudinis totius solidi corporis pondus exæquet.* Hanc Eâthesim Archimedes *loc. cit. propos. 5.* verbis istis proponit. *Solidarum magnitudinum quæcumque levior humido (aqua) fuerit, demissa in humidum (aquam) usque eò demergetur, ut tanta moles humidi (aquæ) quantæ est partis demersæ, eandem (æqualem) quam tota magnitudo (solida) gravitatem habeat.* Hinc Nautæ ex pondere, quod recipere volunt, sciunt, quantum navis in aquam ingressura sit; & quantum immergatur videntes, cognoscunt, quantum pondus receperint. * Sanè carina, cum sit figuræ irregularis, & nautæ sint ageometræ, securius ab experientiâ, quam à calculo iudicium formant: interim, si spatium, quod carina infra aquas occupat, sit pedum cubicorum 1000. & aquæ pes 70. libr. ponderare dicatur, securissimè inferes navim totam, cum malis, antennis, velis, hominibus, armis, mercibus, &c. 70,000. libr. ponderare.

Hinc transeundo ad primam ejusdem Assertionis partem dicamus, idèò naves submergi, quia, aut pondere absoluto, aut impulsu, qui est quoddam pondus relativus, & super-veniens, sunt graviore aquâ.

Et tandem tertia demonstratur; quia, si corpus æquè grave moveretur, motus esset perpetuus, cum causa siqua assignari possit, manent invariabilis, & immutabilis. At, quia nulla assignari potest, dicendum est illud corpus, ubicumque poneretur, permanfurum: adeoque, nec ascensurum, nec descensurum esse.

Secunda. *Corpus aquâ gravius, est levius in aquâ, quam in aère pondere aqua magnitudi-*

ne sibi equalis. Ita Archimedes *libr. cit. prop. 7*. Quam ob rem datâ corporis gravitate, quam habet in aëre, quantum habeat in aquâ cognoscimus: & datâ, quam habet in aquâ, quantum in aëre sit habiturum, inferemus. Sit Regula. *Dato corpore quolibet solido, examina* (1) *quantum ponderet aqua, quæ sit magnitudine equalis.* (2) *Hec pondus aquæ aufer à pondere corporis in aëre, & scies, quantum illud corpus ponderabit in aquâ.* (3) *Vel hoc pondus addo ponderi corporis in aquâ, & discies, quantum illud corpus ponderabit in aëre.* Pono exemplum. Datur pes cubicus ferreus: quantum ponderabit in aëre? Dabit Computus.

<i>Vt Aqua</i>	5 = 333.	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad Ferrum</i>	42 = 000.	0.72536.A
<i>Sic Cubus aquæ</i>	70 = 000.	1.62325.B
<i>ad quem?</i>	=	1.84510.C
<i>Nempe ad</i>	553 = 340.	3.46835.D
		2.74199.E

Aqua ad Ferrum se habet, ut 5 = 333. ad 42 = 000. ut habet D.P. Petitus pag. 38. & ex ipso Mercennus in *Hydralicis prop. 47. pag. 191*. Pes aquæ cubicus ponderat 70. libr. ut Srevino consentans statuit Schottus in *Curs. Mathem. cap. 2. Theorem. 4. pag. 45 l. 6*. Nec ab eo multum abest Mercennus, qui in *Præfat. gener. ad Cogitata Physico-mathem. num. 13*. sic inquit. *Notandum ad prop. 47. Hydral. absq. periculo cubi cum aqua pedem 72. librarum suavi posse, cum pondus aquæ Cæsibicis instrumentis elevanda proponitur; & cum 1728. cubici pollices pedem cubicum efficiant; pollex, sive digitus aquæ cubicus sit $\frac{72}{1728}$ hoc est $\frac{1}{24}$ libra: eaque ratione Parisiensis hœmima, libra unius, digitus 24. cubicos: Pinta verò 28. complectatur. Quibus positis, Cylindrus aqueus, cuius diameter, & altitudo digitalis erit pondus $\frac{11}{21}$ uncie: cujus altitudo cylindri, si fueris 8. hexapodum, erit pondus 301 $\frac{1}{7}$ uncie; sive librarum 18 $\frac{6}{7}$. Minime tamen eos velim arguere, qui pedem aquæ faciunt dumtaxat 70. aut 71. librarum. Sic Mercennus. Est autem tanta in pedibus, & libris varietas, tanta in mensuris designandis, & in libris impressis communicandis difficultas, ut non possit computus proponi exactior.*

Ergo, si se habet aqua ad ferrum, ut A ad B, & pes cubicus aquæ ponderetur in C, tunc pes cubicus ferri in aëre ponderabit, ut in E lib. 553 = 340. à quibus, si auferas 70 = 000. pedis aquei cubici pondus, manebunt lib. 483 = 340. & tantum pes ferri cubicus in aquâ ponderabit. Unde hanc possumus Regulam generalem statuere. Si datur pes cubicus cujusvisque materis, à pondere, quod habet in aëre, aufer 70. libr. & pondus, quod in aquâ erit habiturus, invenies: ponderi autem, quod habet in aquâ 70. libr. adde, & quantum sit in aëre ponderaturus, scies. Modum ponderandi corpora in aquâ, quem Mercennus in *Hydralicis prop. 45. pag. 183*. curiose edidit. Laminæ Figura XXVII. proponit: tota enim Libra, aut Statera A D collocatur in aëre, & solum corpus E, quod est ponderandum per filum AE, in aquam demittitur, & sic cognoscitur, quantum ob mediæ mutationem perdat pristinx gravitatis: nam antisacoma in C pondus determinabit.

ARTICVLVS III.

De Corporum leviorum aquâ, Hydrostaticâ ponderatione.

§ Num. LIII.



I corpus solidum, aquâ ipsâ levius, infra aquam vi detrudatur, tantâ vi feretur sursum, quanto aqua molem habet corpori illi æqualem gravior est eodem corpore.

Ita Archimedes *libr. cit.*

prop. 6. & Schottus loc. cit. theor. 7. pag. 45 2.

Hinc oritur aliud genus Hydrostaticæ, quæ in aquâ corpora aquâ leviora ponderat, ut in Figurâ XXVII. Statera FI representat. Nam, si primò globus K in aquâ ponatur, & observetur, quantum in aquam immergatur, dicam totum globum K ponderare, quantum aqua illa ponderat, quæ parti submersæ est æqualis. Ergo designetur in globo circulus, qui partem ingredientem in aquam à parte superiori emergente determinet. Deinde fiat trochlea L, & ipsa apud R affigatur; ita, ut liberè

Gravia corpora in Aqua ponderans. 1293

idē converti possit: & tunc in polo circuli, quem in globo delineaveramus, filum fericum KLE affigatur: jubetur ex alio capite filo serico KLF, à puncto F (extremitate statera) pendere. Tandemque cursorio H promotō, scire poteris, quantam distantiam inter G, & H toleret, quin ultra lineam prius notatam mergatur. Ajo te, si scias, quantum in aquā ponderet, necessariō sciturum, quantum sit ponderatum in aëre: & si cognoscas, quantum in aëre ponderet, quantum ponderaturus sit in aquā, te sciturum pronuncio.

Majoris facilitatis gratiā globum K, ejusdem molis cum pede cubico supponamus: unde consequenter globum aquæ æquæ magnum 70. libr. ponderare dicemus.

At ponderabat in aëre globus ille 24. libr. quantum ponderabit in aquā? Aufer 24. libr. pondus globi in aëre, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 46. libr. Et dic illum in aquā globum 46. libr. ponderatum esse.

At ponderabat in aquā 46. libr. quantum ergo ponderabit in aëre? Aufer 46. libr. pondus globi in aquā, à 70. libr. pondere aquæ ejusdem molis, & manebunt 24. libr. & dices illum in aëre globum 24. libr. ponderatum esse.



ARTICVLVS IV.

Aqua gravitatem explorat: & aquarum diversarum differentiam gravitatis determinat.

Num. LIV.



Mnia, quæ huc spectant, ex dictis necessariō educuntur: quoniam cognito pondere corporis in aëre, & in aquā, differentia horū ipsorum ponderum aquæ gravitatem ostendet.

Priora facilioris doctrinæ gratiā retineamus exempla.

Pedem cubicum ferri 553 = 340. libr. in aëre pendere dicebamus: at ejus gravitatem

explorasti in aquā, & 483 = 340. libr. reperies. Discrimen est 70 = 1000. librarum. Ergo pedem cubicum aquæ, ferreo æqualem, 70. libris in aëre ponderare definies.

Eodem modo aliorum liquorum graviorum, aut min⁹ gravium aquā, etiam poteris pondera definire.

Hac eādem arte aquarum, aut liquorum differentiam, quam in gravitate habent, invenire poterimus. Quoniam, si aquæ, aut liquores non sint aquæ graves, ferreus ille pes cubicus, tamen si à seipso in aëre habere differentiam non possit, maximam nihilominus in aquis, aut diversis liquoribus differentiam habebit. Pono exemplum. Vis cognoscere inter pedem cubicum ferreum, & molem olei æqualem (hoc est, pedem cubicum olei) differentiam. Merfennus in *Phaenom. Hydraulicis propof. 47. pag. 192*. Ex Petiti observationibus *pag. 38*. statuit Ferrum, ad Oleū se habere, ut 42 = 1000. ad 4 = 750. Ergo numeros sequentes considera.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Vt Ferrum</i>	42 = 1000	1.62325.A
<i>ad Oleum</i>	4 = 750	0.67474.B
<i>Sic Cubus ferr.</i>	553 = 340	2.74299.C
<i>ad quem?</i>	** =	3.41773.D
<i>Ad Cub. Olei</i>	62 = 300	1.79448.E

Iungo B, & C, ut habeam D, unde subdicens A, retineo E, & pedem Olei cubicum 62 = 300. libr. ponderare pronuncio.

Ergo dato pedis cubici ferrei pondere in aëre: ejusdem in oleo pondus facili negotio reperies. Procede sic.

<i>Pes cubicus ferri</i>	553 = 340.F
<i>Pes cubicus olei</i>	62 = 300.G
<i>Differentia utriusque</i>	491 = 1040.H

Ergo, si pondus pedis cubici ex ferro, est in F: & pondus pedis cubici ex oleo est, ut in G, & differentia, ut in H: hæc ipsa differentia, pondus pedis cubici ferrei, quod habebit in oleo, declarabit.

Si autem illum ponderaveris in oleo, & quantum in aëre, sit ponderaturus, invenire desideres, invertē terminorum ordinem, & procede sic.

<i>Pes cub. ferri in oleo</i>	491 = 1040.I
<i>Pes cub. olei in aëre</i>	62 = 300.K
<i>Utriusque Summa</i>	553 = 340.L

Ergo,

Ergo, siquidem pes cubicus ferreus in oleo ponderatus est, ut in I, & pes cubicus olei in aëre ponderatus erat, ut in K. Summa, ut in L, dabit pondus, quod cubus ille ferreus, pede longus in aëre tandem est habiturus.

Hinc cognoscēs liquorum quorumcumq; in pondere diversitatem, & differentiam, si procedas hoc modo.

<i>Pes cub. ferr. in aëre</i>	553 = 340. M
<i>Ponderatus in aquâ</i>	483 = 340. N
<i>Ponderatus in oleo</i>	491 = 040. O
<i>Differ. inter M & N</i>	70 = 000. P
<i>Differ. inter M & O</i>	62 = 300. Q
<i>Differ. inter N & O</i>	7 = 700. R.

Ergo (1) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in aquâ, ut N, utriusque differentia, quæ est P, quantum ponderat pes cubicus aquæ, definit.

Ergo (2) si pes cubicus ferreus ponderat in aëre, ut M: & in oleo, ut O: utriusque differentia, quæ est Q, quantum ponderat pes cubicus olei, definit.

Ergo (3) si pes cubicus aquæ pensus in aëre ponderat, ut P: & pes cubicus olei in aëre similiter pensus ponderatur Q differentiam inter pedem cubicum aquæ, & pedem cubicum olei dabit R.



ARTICVLVS V.

De Metallorum per pondus in aquâ discretione.

¶ Num. LV.



Articulus VIII. Staticæ Romanæ metallariæ, exhibiti in quâ ejusdem magnitudinis corpora, (puta, ejusdem diametri globos) eisdem eodem colore intingantur, (ut, si deaurantur omnia) ex pondere in aëre discernit: & Stateram delineat, in quâ, cujus sint metalli singuli globi æquilibrium ostendit. Modò globos ejusdem ponderis exhibet hic Articulus, & indagat, cujus singuli metalli sint? Sed quomodo rem expeditus?

Si sciamus unum globum esse aureum, non poterimus allucinari: quoniam ille erit inter ceteros æquè ponderantes minimus, & postea sumpta globi aurei diametro, ad aliorum omnium globorum cognitionem pervenire poterimus, juxta ea, quæ docemus inferius.

At hodie Hydrostaticam tradimus: & ex pondere, non autem ex magnitudine, desideramus sumere resolutionem. Et, quia hos globos in aëre ponderare non juvat: nam esse æqualis in aëre ponderis, supponebamus: recurrimus ad aquam: & in ipsâ singulos ponderantes differentiam evidentem videmus.

TABVLA

Metallorum, & Lapidum æquè grandium proportionēs, quas habent in pondere, exhibens.

Metalla.	Characteres.	Pondera.	Logarithmi.
Aurum	☉	100 = 000	2.00000
Argentum vivum	☿	71 = 500	1.84929
Plumbum	♄	60 = 500	1.78174
Argentum	☽	54 = 500	1.73637
Æs (Cuprum)	♀	47 = 333	1.67515
Æs (Aurum, Bræce)	♂	45 = 000	1.65321
Ferrum	♂	42 = 000	1.62325
Stannum comm.	♃	39 = 000	1.59106
Stannum purum	♃	38 = 500	1.58542
Magnes		26 = 000	1.41497
Marmor		21 = 000	1.32222
Lapis		14 = 000	1.14613
Cristallus		12 = 666	1.10235
Aqua	☵	5 = 333	0.72536
Vinum		5 = 250	0.71876
Cera		5 = 000	0.69397
Oleum		4 = 750	0.67225

Hæc Tabula, quæ ex Petito, & Merfeno desumitur Aurum ponderare 100. libr. supponit: & exhibet globos aliorum metallorum, aut rerum, qui ejusdem magnitudinis sint, & quantum ponderent singuli in aëre, pronunciat. At globi, quos habemus præ manibus, & Articulus iste examini curiofo exponit, omnes æquales gravitate sunt, & 100. librarum pondus habent, ergo oportet inquirere, quantum aqua, quæ si æquè magna, ponderabit. Sic rem expedito.

Gravia corpora in Aqua ponderans. 1295

Si $\frac{1}{2}$ est	71 = 500	1.85429.
Aqua est	5 = 333	0.72536.
Ergo, si $\frac{1}{2}$ fit	100 = 000	2.00000.
quanta erit aqua?		2.72536.
Erit	7 = 431	0.87107.

Aqua igitur, quæ sit Mercurio (argento vivo) 100. libris pendenti magnitudine æqualis, pendet libr. 7 = 431.5. Exit igitur Regula generalis.

A logarithmo 2.72536. quem Suppositum vocare placet, aufer logarithmum metalli in Tabulâ præcedenti exhibitâ, & habebis logarithmum ponderis aquæ æquæ magnæ.

Vtatur igitur hac Regulâ, & quomodo numeri ex illâ decurrant, videamus.

Suppositum	2.72536	
Aurum	2.00000	
Ergo aqua	0.72536	5 = 333.
Suppositum	2.72536	
Argentum vivum	1.85429	
Ergo aqua	0.87107	7 = 431.
Suppositum	2.72536	
Plumbum	1.78174	
Ergo aqua	0.94362	8 = 783
Suppositum	2.72536	
Argentum	1.73637	
Ergo aqua	0.98899	9 = 750
Suppositum	2.72536	
Æs (Cobre)	1.67515	
Ergo aqua	1.05021	11 = 226
Suppositum	2.72536	
Æs (Bronce)	1.65321	
Ergo aqua	1.07215	11 = 807
Suppositum	2.72536	
Ferum	1.62325	
Ergo aqua	1.10211	12 = 651
Suppositum	2.72536	
Stannum comm.	1.59106	
Ergo aqua	1.13430	13 = 624
Suppositum	2.72536	
Stannum purum	1.58542	
Ergo aqua	1.13994	13 = 802
Suppositum	2.72536	
Magnes	1.41497	
Ergo aqua	1.31039	20 = 436
Suppositum	2.72536	
Marmor	1.32222	
Ergo aqua	1.40314	25 = 301

Suppositum	2.72536	
Lapis	1.14613	
Ergo aqua	1.57923	37 = 952
Suppositum	2.72536	
Cristallus	1.10235	
Ergo aqua	1.62301	41 = 977

Omnes 100. librarum globis sequuntur ordinem à nobis præscriptum, & successivè aut eo majores, & majores sunt.

Supputationes præcedentes per ternas lineas progrediuntur: quarum Prima dat illum Logarithmum ex Auro, & Aquâ coalescentem; quem, quia supponi debuit, *suppositum* vocari iussimus: Secunda exhibet metallum, aut lapidem quicum sit comparatio: & Tertia proponit ob oculos Logarithmum ponderis aquæ, quæ sit æqualis magnitudine metallo illi, vel lapidi: Cui Logarithmo in latere adjungitur librarum numerus, qui correspondet.

Hinc oritur altera Tabula, quæ Hydrostaticam promovet. Illam subscribo.

T A B V L A
Metallicorum, & Lapidum corporum aquæ
graviorum pondera in aëre, & in aquâ
respondentia proponens.

Metalla, & Lapi- des.	Pondus in aëre.	Pondus in aqua.	Pond. aquæ æquæ mag.
Aurum	100 = 000	94 = 667	5 = 333
Argentum vivum	100 = 000	92 = 579	7 = 431
Plumbum	100 = 000	91 = 517	8 = 783
Argentum	100 = 000	90 = 550	9 = 750
Æs (Cobre)	100 = 000	88 = 774	11 = 226
Æs (Bronce)	100 = 000	88 = 193	11 = 807
Ferum	100 = 000	87 = 349	12 = 651
Stannum commune	100 = 000	86 = 376	12 = 624
Stannum purum	100 = 000	86 = 198	13 = 102
Magnes	100 = 000	79 = 164	20 = 436
Marmor	100 = 000	74 = 699	25 = 301
Lapis	100 = 000	62 = 048	37 = 952
Cristallus	100 = 000	58 = 023	41 = 977
Aqua	100 = 000	0 = 000	100 = 000

Prima Columna ponit ob oculos Lapidum, & Metallorum nomina. Secunda singulos illos globos in aëre pendere libr. 100. supponit, unde his globis, quoniam sunt æqui-graves, esse debebunt in magnitudine inequales. Tertia, quantum illi eidem globi ponderent in aquâ, definit. Et tandem Quarta pondus aquæ singulis globis æquæ magnæ determinat.

minat. [Et hic obiter nota numeros ultimæ, & penultimæ Columnæ simul sumptos, numeris secundæ Columnæ, hoc est, numero 100 = 000. esse æquales.]

¶ Num. LVI.

EX hac Tabulâ poteris cognoscere primò, cujus speciei sit metallum, quod internoscendum tux diligentia committitur: quoniam, si detur globus cupri inaurati, & tu, an sit aureus, argenteus, &c. nescias: illum pondera; & si reperis libr. 100 = 000. in aëre, & libr. 88 = 774. ex Tabulâ præcedenti cupreum esse resolves.

Et quid, si in aëre non 100 = 000. lib. sed libr. pluribus, aut paucioribus pendat? Institues hanc analogiam. *Sicut pondus globi in aëre ad ejusdem globi pondus in aquâ, ita 100. ad quid?* Et quartus numerus in penultimâ Columnâ Tabulæ præcedentis tibi speciem metalli, ex quo ille globus constat, repræsentabit. Pono exemplum. Tradis mihi globum inauratum, & cujus sit metalli inquiris. Appendo in aëre, & pondus 25 = 000. librarum reperio: appendo in aquâ, & invenio libr. 22 = 562 $\frac{1}{2}$. & sic discuro.

Si 25 = 000. dant 22 = 562 $\frac{1}{2}$. tunc 100 = 000. dabunt 90 = 250.

Converto igitur oculos ad præcedentem Tabulam, & in penultimâ Columnâ numerum 90 = 250. Argento convenire reperio. Ergo globum illum mihi traditum esse argenteum pronuncio.

¶ Num. LVII.

Vltima Columna continet pondus aquæ, quæ sit singulis globis æquæ magna, nam aqua mole æqualis 100. libris auri, libris 5 = 333. ponderat: æqualis autem 100. libris argenti vivi, ponderat libris 7 = 431. æqualis verò 100. libr. plumbi, ponderat lib. 8 = 783. & sic deinceps.

Hinc patet omnium metallorum in magnitudine proportio, nam illam exhibet Columna ultima, in quâ pondus aquæ determinatur. Observa hanc Regulam.

Ita se habet magnitudo unius metalli ad magnitudinem alius metalli aquæ gravis, ut aquâ priori metallo in ultimâ Columnâ correspondens ad aquam correspondentem metallo alteri.

Pono exemplum. Habeo Cubum plumbeum, cujus radix continet 5. digitos: ergo tota moles 125. digitos cubicos complectetur: & jubes, ut ex Stanno puro fundam alium cubum ejusdem ponderis: & ut formam præparem, debeo scire, quot digitos quadratos habebit in Solido: & quot in Radice lineas uni digito æquales. Computum sic expedit.

Vt 8 = 783. pondus aqua plumbo in Tabulâ correspondentis ad 13 = 802. pondus aqua correspondentis puro stanno: sic digitus cubici 125. ad alium numerum.

Ergo per Logarithmos facilioris resolutionis causâ progrediamur.

	Logarith.
<i>Vt</i> 8 = 783	0.94362.
<i>ad</i> 13 = 802	1.13994.
<i>Sic</i> 125 = 000	2.09691.
<i>ad quid?</i>	3.23685.
<i>Ad</i> 196 = 445	2.29323.

Hujus autem numeri Radix est 5 $\frac{71=445}{91=000}$, aut securius in logarithmis 0.76441. qui dant lineam 5 = 813.

Hanc igitur sumam pro Radice, & fundam ex puro stanno cubum, qui æquiponderet plumbeo, cujus Radix erat 5 = 000.



METEOROLOGIA

Quæ apparent in sublimi dilucidans.

¶ Num. LVIII.



IC iterum cum multis disputare debebo, An Meteora ad Mathesim pertineant? non enim de illis disserunt Geometra, quia ad Physicam spectare dicuntur: & de illis nunquam

bene disputare Physici, quoniam ad Mathesim spectant. Vnde tamen Plato omnem Physicam subalternari Geometriæ existimavit; neminemque, qui Magister in Mathesi non esset, posse esse in Philosophiâ discipulum, sit protestatus; qui à Platone dissentiant, Meteorologicam saltem excipiunt, quam sciunt sine lineis, & numeris perfectè expediti non posse. Ego autem, quicquid alii dixerint, aut scripserint, impræsentiarum de Meteoris disputabo Geometricè, ut vel ipso procedendi modo nō aliò spectare hunc Tractatum ingeniosum ostendam. Incipiam ergo à vocibus, & postea rem ipsam explicabo.

¶ Num. LIX.

PROFECTO VOX ΜΕΤΕΩΡΟΓ, in eâ ab omnibus sumitur significatione, quâ illam usurpat Aristoteles in libris, qui Meteorologici vocari solent. Poëtæ, & Homerus præcipuè, ΜΗΤΕΩΡΟΣ, & ΜΕΤΑΙΝΡΟC dicunt. Est autem Meteorus sublimis: & Meteorologica, Scientia, quæ disserit de rebus, quæ in loco sublimi cernuntur.

Hinc oritur questio, quæ interrogat, An Terramotus, & Sydera nominentur Meteora? Et quidem ea, quæ in Terrâ sunt, non in sublimi, sed in infimo loco formantur: & ideo Nertera dicuntur: Sydera autem sublimia sunt: unde Scaliger in initio Notarum in Sphæram Manilii, ut videatur observare in loquendo rigorem, sic inquit, Astronomia partes duas sunt, altera circa Stellarum motus ver-

sat, & vocatur Meteorologia, quod Meteora etiam Stellas significant, non ea tantum, quæ Aristoteles tractat infra Lunam; Altera est circa effectus ipsos, & vocatur Apotelesmaticæ, & Poëtice. Cæterum quicquid dicat Scaliger, nomen usitatissimum non est repudiandum, cum agimus de subterraneis, ut monet Alstedius in Encyclopadia libr. 13. part. 3. cap. 8. Reg. 1. pag. 131. b. nec est contra communem usum extendendum. Nam, si rem bene examines, clarè conspicies à Scaligero vocis Erymon cum significatione confundi: nam ratio nominis subterraneis, non convenit, & potest appropriari Sydereis, at Philosophica significatio, subterranea pervadit, & ad regionem Lunarem non ascendit: quoniam Cometas fieri infra Lunam etiamnum Peripatus contendit. Nomen etiam Astronomiæ confundit Scaliger; nam significat Artē, quæ Stellarum metitur distantias, & diametros, & orbitas in Cælo describit, quæ enim de effectibus illarum disserit, non Astronomia, sed Astrologia vocari solet.

Sed non est solus Scaliger, qui hæc confundit nomina: quoniam David Origanus in Introduct. ad Ephemerid. part. 3. de effectibus in proœmii initio pag. 397. sic inquit. Astrologiam, in eo doctrina genere, quod Cælestia contemplatur, nunc usitatè appellari eam partem, quæ naturales virtutes, quas Consecrationes Cælestes, & Stella calore suo dissimili, quæ qualitates diverse in aëre generantur, in inferiora exercent, considerat; ac inde sublellarum rerum mutationes elicit: olimque dictam fuisse ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ, nemini Recentiorum scripta legenti dubium esse potest. Olim igitur Facultas illa, quæ ex Syderum consideratione exhibebat prognostica, Astronomia, & non Astrologia vocabatur. Et quidem tota nominum distinctio ab arbitrio defumitur: nam Astronomia Stellis legem ponit, & Astrologia de Stellis

loquitur, & quæ earum motus, & loca considerat, loquitur de Syderibus: & quæ tractat de effectibus, leges, & regulas illarum influxui præscribit.



ARTICVLVS I.

Meteororum divisio. Enumerantur singula, & explicantur.

¶ Num. LX.



D quinque reducuntur classes: vel enim Terrea, vel Aquea, vel Aërea, vel Ignea, vel Apparentia sunt. Sumo ergo calamus, ut in hoc Articulo omnia, quæ de Meteoris solent dici, per-

stringam, non enim singula uberiori indigent disputatione: & postquam in hoc Articulo omnia simul posuero, & explicauero, illa, quæ majori, & uberiori expositione indigere videntur, calamo secundo retrahabo.

¶ Num. LXI.

Terrea Meteora Veteres non cognoverunt: at, ne hoc elementum suis careret meteoris. Libertus Fromondus lib. 5. Meteorolog. cap. 4. lineas illas inter meteora numeravit, quæ telæ araneæ videntur, & in autumnis per campos volitant. Pueri illas apud Belgas, *Onse lieve vranwen draën*, hoc est, *Fila B. Virginis* nominant: apud Hispanos verò, *Babas de los aborcados*.

¶ Num. LXII.

Aquea meteora sunt, Vapor, Nebula, Ros, Pruiua, Nubes, Nix, Pluvia, Grando. Minutissimæ aquæ particulæ, Solis calore agitate, motu ab aliis separatæ, & elevatæ, Nebulam, & Vaporem constituunt. Nam nebula rarior est vapor: & vapor, si sit densus, est nebula. Et, si è locis fuliginosis extrahatur, pruiua dicitur: vi frigoris in formam granorum falis constringitur: & ideo aqua ex pruinâ resoluta, insalubris censetur.

Ros, Pruiua, Pluvia, differunt etiam secundum magis, & minus. Ros enim est pluvia ita tenuis, ut sensum fugiat, non percipitur, quando cadit, sed in arborum foliis videtur, postquam cecidit.

Vapores, cum in altum tolluntur, immutantur, aut non. Cum immutati manent, causant Crepuscula, & radios lucis, & visus refringunt: unde multi de Crepusculis Geometrix, multi de Refractione Syderum ingeniose scripserunt. Cum immutantur, convertuntur in Nubes: quæ, si frigescent, dant Pluviam; quæ, si sine impetu decidat, vocatur Imber; Nimbis autem, si labatur cum impetu. Pluviz guttulæ, si congelentur, transeunt in Nives: & si condenscentur, in Grandinem.

Placet hîc curiositatis gratiâ ex Smaragdina Hermetis Tabulâ aliquas lineas sumere, quas multi Chymici intelligi volunt de Aquâ. Pater ejus (medicamenti universalis) est ☉: mater ☽: porxit illud ventus in ventre suo: nutrix ejus est terra. Hac est vis totius Mundi. Si versa in terram fuerit, separabit terram ab igne, subtile ab spisso. Snaviter cum magno ingenio ascendit à terrâ in calum, & iterum descendit è calo in terram, & recipit vim superiorum, & inferiorum. Quæ omnia Diemhecius in libello de Medicinâ universalis de aquâ exponit.

¶ Num. LXIII.

Aërea meteora sunt, Ventus, & Terræ motus. Ventus est meteorum statuosum aërem agitans: & si lenis sit, aura vocatur. Nota hîc obiter ex Platone libr. 5. de legib. hanc sententiam. *Vbi vehementes, & turbulentis sunt ventorum flatus, ibi homines sunt protervi, & feroces*. Et ratio est, nam sanguis à vento alteratur, & sanguineis spiritibus perturbatis, necesse est, ut animus etiam perturbetur. Sed de Ventis uberior in Anemometriâ, quam Tom. 1. exhibui, disputavi.

Terræ-motus caret nomine in lingua Latinâ, & ideo cogimur duobus vocibus illum describere: CEICMO dicitur Græcè: ejusque causam non est adsequutus Alstedius, qui *Encyclopæd. libr. 13. part. 3. cap. 10. pag. 134. a.* sic inquit. *Terræ-motus est meteorum generatum è flammâ intra cavernas terræ coarctato: quid sibi viam parat, necessariò terram concutit: ventus enim, cum levis sit, eo loci detineri non potest. Sed aër etiam hujus Mufæ est levis, & tamen, etiam claudatur, nec muros, nec fornicem concutit. Sanè, ubi subterranea sunt solida, non possunt terræ-motus accidere: ubi autem sunt cavernosa, (ut in Græciâ, Calabriâ,*

brâ, Rhatia, Helvetia, &c. frequentes terræ-motus sunt. Fit itaque Terræ-motus hoc modo. Quando caverna aliqua subterranea est plena aëre: si, vel ingrediatur aqua impetus, qui illum confringat; vel eundem ignis vehementia calefaciat; dum quævis lotum sibi æqualem, erumpit, & terram concutit. Hinc Agricola libr. 4. de ortu subterr. quatuor enumerat Terræ-motus species: videlicet, Tremorem, Concussionem, Atietationem, & Inclinationem: quæ secundum magis, & minus inter se videntur differre. Sed, & alibi Terræ-motum in Simplicem, & Compositum dividit.

Alstedius loc. cit. pag. 135. a. num. 13. ut doctrinam dilucidet, & sic scribit. *Exemplum Terra motus stupendi, & non purè naturalis habuimus anno 1618. die Augusti 25. ubi Pleurs oppidum amantissimum, & opulentissimum in Rhatia præ Chavenam, obrutum est monte vicino, ita, ut mille quingenti homines, una cum splendidissimis palatiis planè fuerint telli, & miserabiliter oppressi. Imprimis autem in hoc lamentabili casu admiratione dignum est, quod mons iste teli adinstar volaverit, & dictum oppidum obruerit. At falsa Alstedius apprehensione decipitur; non enim terræ-motu Pleurium, sed à monte suo pondere dehiscente sepulchrum est. Præter descendit pastor, qui aliquas boves in monte custodiebat, & monuit Consules, montem esse fissum, unam magnam portem à reliquo corpore divelli, imminere oppido, civesque omnes, aut fugere, aut mori debere. Est auditus, & risus: nam videbatur impossibile narrare fabulam. Illi noluerunt credere: & die sequenti sub meridie cecidit mons, & sepelivit universos. Illustrissimus D. Ioannes Comes Lossius, qui fuerat Pleurii natus, duas habebat tabulas Pragæ felici penicillo expressas; quarum altera Pleurium ante montis lapsum, altera illud prout nunc est, repræsentabat, illisque inscribi historiam iusserat, prout recensui. Non enim terræ-motu indigent Alpes, & Pyrenæi, ut magnæ lapidum, & terræ malè compactæ moles suo dehiscant pondere, & ex verticibus in valles cadant.*

¶ Num. LXIV.

Igneæ Meteora sunt Exhalationes, Fumi; &c. Draco volans, Ignis fatuus, Ignis lambens, Helena, Castor, & Pollux, &c. Stella cadens, Lancea ardens, &c. Fulmen, Fulgur,

Coruscatio, Tonitru: &c. quibus Cometas Peripatus accenset.

Ligna putrida, squamæ, & aliæ res lucent noctu, & non ardent; Hoc prodigium, sicut alia, specialissimè reperitur in Indiâ. Simon Majolus in diebus Canical. tom. 1. colloq. 21. & alii apud Solorzanum de Iure Indiarum lib. 1. cap. 7. pag. 83. a. miranda recensent de naturâ, & ingenti magnitudine arundinum, & aliarum arborum ejusdem Orbis, & præcipuè de ligno quodam Novæ-Hispaniæ, in quo cum vetustior putredo est, lux quædam splendorque nocturnis in tenebris nascitur, & noctu itinerantibus percommodum est, ut eorum quisque suum videat, & absque errore sequatur.

Et quidem, sicut ligna putrida, sic etiam sunt fumi, & vapores putridi, qui lucent noctu, & nihil suo contactu incendunt. Hujus generis est *Draco volans*, à figurâ sic dictus: movetur enim per spiras, à figurâ sic dictus: *Ignis fatuus*, qui est vapor ex putredine exortus: & idè in locis palustribus, in cometeriis, ubi humantur cadavera, in locis publicorum suppliciorum; & in macellis, ubi macantur pecudes, frequenter conspicitur: unde centena à mulieribus fabulæ, aut etiam superstitiones recensentur. *Dæmon sæpe se immiscet*, & hujusmodi lucibus iter-agentes decipit, & in præcipitia deducit: sed, & hæc infortunia, sine intervenitu Dæmonis, ex merâ hominum credulitate, interdum accidere possunt. *Vulgus in Belgio somniat, hæc flammulas esse animas Purgatorii: in Hispaniâ autem esse Striges, aut Sagas, quæ per campos decurrunt. Harum flammularum censui adnumerari potest Ignis lambens*, qui vestibus hominum, & pilis animalium adhæret, & evaporat, quando homines, equi, & alia animalia motu vehementi incalescunt, & pinguem sudorem emittunt; qui ignis instar splendet. Sic etiam feles species scintillarum è lumbis emittunt, cum nocturno tempore contra fluxum capillorum peccuntur.

Naturæ consiliis, & inter ipsos Plinius, & alii, ut refert Alstedius *Encyclopædia lib. 13. part. 3. cap. 9. pag. 132. b.* hæc, & similia dicunt in Naturæ majestate latere: at ego hucusque nullam difficultatem reperio: si enim res putridæ lucent, cur non poterunt ex se emitte-
re vapores lucidos? nam, & tempore pestis, quando aër corrumpitur, multæ luculæ no-

Vuu 2 Aur-

Ætuo tempore discurrere videntur huc il-
luc. Hæreo tamen, cum in post procellam
Helenam, aut Castorem, & Pollucem con-
templor. Est autem Helena, flamma solita-
ria adhærens antennis, & malis: Castor au-
tem, & Pollux sunt binæ flammulæ: illa tem-
pestatem aliam imminere prædicat: hæ tran-
quillitatem pollicentur. Ratio nominum hinc
videtur desumi: nam sicut Helena attulit Tro-
jæ exitium, sic illa flamma navi: & sicut Cas-
tor, & Pollux, Iovis filii, mare à piratarum
liberarunt periculis, sic illæ flammæ in mari, si
binæ, & binæ sint, significant felicitatem. Hos
ignes Santelmo Hispani, *Saint-Herme* Galli:
eodemque Itali à SS. Petro, & Nicolao so-
lent denominare. Sed quæris. (1) Quomodo
hi ignes fiant in mari, è quo vapores putridi
non videntur emergere? & (2) Cur una soli-
taria flammula naufragium, binæ autem se-
renitatem post procellam prædicant? Carte-
sius *libr. de Meteor. cap. 8. pag. 268. num. 4.* ad
utrumque responderet, & neutrum exponit: &
idèd mihi magis displicet, quod flammæ has
aëris agitatione accendi velit: nam illæ reve-
rà non ardent, sed tantummodò lucent. No-
tat tamen tres flammæ interdum numerari,
cum videlicet: tempestas vehementer sævie-
rit, & idèd hanc flammæ triadem nautas
mali ominis fuisse arbitratos. Libertus Fro-
mondus *libr. 2. Meteor. citò se expedit*, &
utramque difficultatem solvens, jubet, ne He-
lena nautas terreat, & ne Castor, & Pollux
serenitatem promittant. Ab Alstedio *Encyclo-
ped. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 138. b.* ad com-
pendium reductus sic inquit. Eadem est ratio
horum ignium, ac ignis fatui: nam, si ventus
ex terrâ in mare ignem fatuum exhibet; ex
fatuo fiet Helena, vel Castor, & Pollux. Igi-
tur hæ in tempestatibus lucēs nihil omninò
significant: &, si solitaria, aut binæ, aut ter-
næ volitent, aut chordis adhæreant, perinde
sit. Nam, & Cartesius addit. Sed audio nunc
à nautis etiam quatuor, aut quinque solere ob-
servari. Ergo cessat augurii felicitas, aut infe-
licis superstitio, quæ ab harum flammularum
numero desumebatur.

Fulmen fit, cum nubes rumpitur; tonitru
ex aëris concussione oritur, fulgur, & coru-
scatio ab igne, qui reverà ardet, & vapores
vituminosos interdum ita exsiccat, ut in lapi-
dem vertat.

§ Num. LXV.

Apparentia Meteora vocantur, quæ re-
verà non sunt, sed esse apparent, unde
ab Aristotele dicuntur *ΦΑΝΤΑΣΜΑΤΑ*. Et præ-
cipua sunt Chasma, Halo, Parelus, Paraflec-
ne, Virgæ, & Iris: quibus accensent Iuniores
nonnulli Cometas.

Si nubes sit rotunda circumcirca illustra-
ta, in medio verò nigra, & speciem voraginis
referent, dicitur *Chasma*.

Halo est circulus Solem, Lunam, aut aliam
Stellam coronans. A Germanis vocatur *ein*
Hof. Errant, qui hoc nomen esse masculinum
existimant: erravit ergo Alstedius *libr. 13. En-
cycloped. part. 3. cap. 13.* dicens. [Halo (qui
etiam dicitur *Halyss*, *Caena*, *Corona*, *Armilla*,
& *Arca*) fit per refractionem simul, & re-
flexionem, sicut Iris, &c. Itaque est Halo, So-
laris, Lunaris, vel Sydereus.] Nec mirum
impegisse Alstedium ubi, & impegit Seneca,
qui *libr. 9. quæst. natur. ait*. [Hunc Græci Ha-
lon vocant, quem nos dicere coronam aptis-
simè possumus.] Lege hæc, & quam, unde
Calepinus Passeratii. [Halos Aristoteli dicitur,
quam Latini modò coronam, modò arcem
circa Lunam dicunt.] Petrus Gassendus in-
linguâ Latinâ est valde religiosus, coronamq;
quam, dum inter Flayosium, & Draguinia-
num iter faceret, die Maji 1635. observavit,
descriptam relinquit his verbis. *Sub horam*
quartam efformata circa ☉ Halos, quæ tamen
ad dextram, seu Boream, uti, & infernè, in-
conspicua prope fuit. Dum in eam crebrò con-
verterer, horâ prope quintâ jam erat, cum vi-
sa est mihi præsertim emiscere ad levam, sive
ad meridiem, ac in eâ quidem parte, in quâ
erat ejusdem altitudinis supra horizontem cum
☉. Nempe, cum Halonis colores aliâ val-
de languescerent, illic non minùs dividi, quàm
in Iride solent, apparebant. Non longè post ta-
men visi hebetiores (puta, quòd nubes densifce-
rent) species antem creabatur, qualis vulgò ap-
paret Solis, cum præter nubes opaciores clari-
tate suâ se prodit, verum margine indistincto.
Circa casus obliquos hæc habet *ΑΛΛΞ* de-
clinatur, ut *ΕΥΡΕΞ*, nempe Genit. *Halω*,
Dativ. *Halω*, Accus. *Halων*, &c. Legitur etiam
ΑΛΛΩΝ, *ΩΝΩΣ*, similiter sæmeninum, &
ejusdem significationis.

Parelus est imago Solis in nube densiore
repræsentata, & hujusmodi Solis imagines ab
Hispanis nominantur *Refoles*. Dicitur Parelus
aut,

(aut, ut Seneca vult, Parelium) ΠΑΡΕΛΙΟΝ, juxta Solem. Infert Fromondus, *Ridicula ergo etymologia, quod sit par Soli*. At ego fallas rationes nominum interdum esse pulchriores veris, in meâ Logicâ ostendi: & quidem impræsentiarum melius Parelii naturam exponeret, qui eum parem Soli esse diceret, quàm, qui apud Solem.

Sicut in nube densâ Solem, sic etiam pingi Lunam aliquando videmus, & hanc imaginem *Paraselenem* nominamus.

Virgæ sunt linee longæ referentes colorem Iridis. Iacent interdum ad libellam, aliquando cadunt perpendiculariter: solent esse rectæ, sed sæpe in spiras torquentur: formantur ab inæqualitate nubes, & dicuntur pluviam jamjam imminuentem significare. Quo die Patricius Henricus IV. Galliarum Rex fuit occisus, Madriti in Hispaniâ sunt virgæ ad Septentrionem visæ: nam pudore rubescebat Cælum, cùm scelus tam infame spectabat.

Iris dicitur Arcus ille cœlestis, qui in nube pingitur. Putant aliqui non fuisse ante diluvium: vel saltem arcum, de quo loquuntur Sacre literæ, non esse Iridem. Doctor Ioannes Marcus in sua *Theopneustia* pag. 249. sic inquit. *Iris, de quâ hactenus egi, in guttis roridis concepta, non videtur esse illa, de quâ Scriptura Sacra loquitur, in sudas inter Deum, & homines adsumpta*. Hanc enim Deus dicitur tanquam opus proprium in nube posuisse. Arcum meum dedi in in nube. Et erit in nubilando me nubem super terram, & apparebit Arcus in nubē. *Genes. cap. 9. At verò Iris rorida non est effectus solius Naturæ, sed etiam Artis, quæ Iridem Cœlesti pe. omnia similem imitatur, Cœlo etiam sereno, & innubi. Et tam hac, quàm illa, non in nube, sed in guttis roridis, in quas nubes se resolvit, generatur*. Contrarium tamen tenet communis Theologorum sententia, quam Alstedius loc. cit. pag. 137. b. num. 13. proponit his verbis.

Ne timeant imbres, datus est in nubibus obsec. *Iris etiam ante diluvium fuit, scilicet quoad essentiam absolutam, sed non quoad respectivam, sive CXCICIN, hoc est, significationem, &c.* Significatio Iridis Solaris est partim naturalis, & partim supernaturalis. Naturalis hæc est. *Iris Solaris protendit pluvias largiores, si conspiciat in meridie: si ad ortum, variores, & interdum serenitatem: si ad occasum serenitatem, & nonnunquam pluvias, Supernaturalis*

est. *Quod Iris Solaris sit signum gratiæ Cœlestis in cohibendis pluvii, ne universali cataclysmo rursus perdat genus humanum.* *Genes. 9.*

Iris formatur à radiis Solaribus frequentiter: sed à Lunatibus interdum, licet rarius.

An *Astra*, quæ vocantur affixa: an *Satellites Iovis*, an *Satelles Saturni*, qui detectus est nuper: an, & *Cometæ* sint phasmatæ, & in solâ apparentiâ consistant, rati interrogant, nam plerique omnes esse corpora realia supponunt: sed tamen multæ sunt rationes, quæ possent in contrarium adduci. Vide Articulum XII. inferiùs.

Postquam totam Meteorologiam ad paucas lineas reduximus, sumamus alterum calamus, & de aliquibus Meteoris in particulari differamus.



ARTICVLVS II.

An Aer & Æther distinguantur specie?

¶ Num. LXVI.



Difficile Questiones occurrunt, nam primò queritur, *An iste Aer, quem respiramus, ab aurâ Æthereâ differat, & an cuncta Luna Sphæra finiatur?* & si differat, *Ubi-nam Aeris sublimaris regio finitur, & Æther incipit?*

Ioannes Pena, Chriftophorus Rothmannus, & alii existimant, hunc Aërem per Planetariam, Sydereamque regionem protendi, nec putant esse necessarium aliam materiam ponere, quæ specie ab Aëre Elementari distinguatur. Illis Tycho Braheus, Christianus Severinus Longomontanus, & alii juniores contradicunt. Sed, ubi nostri Aëris convexam superficiem collocant? Longomontanus in *Astronomiæ Danicæ* pag. 37. questionem decidit his verbis. *Est autem in satis manifestâ differentiâ nubium, & supremi aëris à tellure sublimatio; siquidem ille vix sesquialterius milliarii spatio à superficie terrenâ per observationes deprehenduntur, idque aëre tempore, ubi radii Solares efficaciores sunt: hunc, quæ-*

quatenus visibilis est, tredecim milliariibus Germanicis ex crepusculorum animadversione à nobis distare Optici convincunt. An-ne id verum? Ut rem examinemus, de Crepusculo- rum causâ, & quantitate disseramus.



ARTICVLVS III.

De Crepusculis.

¶ Num. LXVII.



α ζ; Aurora dicitur, & ΗΡΙΟΞ Μαιντινι; quâ ob rem Artem, quâ radios Auroræ metitur, ΗΕΙΟΝΕΤΡΙΑΝ, quâ autem illam describimus, ΗΡΙΟΓΡΑΦΙΑΝ, possumus appellare. Auroræ

opponitur ΔΕΙΑΗ, Vespertinum crepusculum.

Non ingrutit statim tenebræ post occasum Solis, sed adhuc longo tempore manet ΔΕΙΑΗ, crepera lux, antequam obscuritas noctis adveniat. Sicut Solis occasum sequitur dubia lux, sic etiam ante Solis ortum, præcedit, & hoc tempus, ut dicebamus, vocatur communiter ΕΑΖ, Aurora. Et utrumq; (matutinum, & vespertinum) ΑΝΘΡΑΚΗ; Crepusculum. Edidit de Crepusculis librum ingeniosum, & doctum Petrus Nonius Lusitanus, quem laudat Christophorus Clavius, & in Comment. ad Sphæ. Ioannis de Særo bosco à pag. 507. ad compendium, ut fateatur, reducit. Nos omnia brevius determinabimus. Considera præsentem lineas.

Lamina 13. Figur. 8.

Horizon sensibilis est superficies, quæ per superficiem Telluris ducitur, qualis est EF.

Linea refractoria est, quæ speciem Stellæ refringit, ut supra horizontem appareat, qualis est MN, quæ in Europâ ab horizon- te EF distat arcu EN, vel FM, grad. 0.34'. si Tycho- ni confidimus.

Oportet adhuc aliam lineam horisenti parallelam describere, quæ sit KG, & dicitur Crepusculina.

Cum ☉ est in P. est media nox. Cùm ad K pervenerit, incipit Aurora; cùm ad M adscenderit, ortur per radios fractos: cùm est in F,

emergit per ipsum horizontem sensibilem. Est meridie in R. Et tamen in E stringat horizontem sensibilem, adhuc conspicitur supra horizontem, quousque descendat infra N. Postcâ incipit paulatim auræ claritas minui, donec Sol infra G, lineam crepusculinam labatur.

Sed quantum distat linea crepusculina KG, à lineâ FE, quæ designat horizontem sensibilem? Arcus EG est graduum 18. in communi sententiâ: illum ad grad. 16. 30'. contrahit Tycho: & ad grad. 24. Rothman- nus protrahit.

Oportet duo Crepuscula ponere: alterum, in quo lux promanat à vertice C: alterum, in quo lux dimanat à latere Q, vel S. Illud vocari primum, hoc secundarium potest. Ergo oportet etiam duas lineas crepusculinas assignare: alteram primariam, nempe KG: alteram secundariam, nempe OH.

His præmissis, Aëris sublunaris superficiem convexam (hoc est, Aetheris concavam) dicimus esse SCQ, & lineam, quam metiri im- præsentiarum volumus, esse DC, quam Clavius, ubi supra, docet esse milliari. 43 = 6. quorum A D semidiameter terræ est milliari. 3579 = 0. Ut igitur secundum Opiniones singulas respondeamus, numeros sequentes considera. Sinus totus est AT, vel AD est 100,000.

	Secans AC	Linea DC
Ad gr. 16 30'	104,295.	4,295.
Ad gr. 18 0	105,146.	5,146.
Ad gr. 24 0	109,464.	9,464.

Sanè, si agamus de primario Crepusculo, in Tycho- nis sententiâ linea DC (seu distantia Aetheris à superficie Terræ) est partiū 4,295. & in communi partium 5,146. quarum semidiameter Terræ continet 100,000. Omitto numeros, qui ex grad. 24.0. nascuntur: quoniam de primario Crepusculo non potest Rothmanni sententiâ verificari. Modò hos numeros analogos ad determinatos reducamus.

Si Sinus totus	100,000	5,00000
dat	4,295	3,63296
Tunc Semid. Terra	3579	3,55376
quid dabis?		7.18672
Dabis milliaria	153 ⁷¹ / ₁₀₀	2.18672
Ergo,		

Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1303

Ergo, si Crepusculina primaria distet ab Horizonte grad. 16. 30'. tunc altitudo Aëris erit Italicorum milliarium 154. fere. Sed quanta, si grad. 18. cum communi opinione ponamus? Dabit Analogia.

<i>Si Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>dat</i>	5,146	3.71147
<i>Tunc Semid. Terra</i>	3,579	3.55376
<i>quid dabit?</i>		7.26523
<i>Dabit milliaria</i>	184 $\frac{771}{1000}$	2.26523

Si agamus de Crepusculo secundario, ut communiter agunt Authores, lux veniet à puncto Q, & ex angulo EQH, debemus altitudinem Aëris mensurare. Nam angulus DAV, & EQH sunt æquales. Angulus VAT est semifis anguli VAD. Ergo arcus omnes bipertiri debemus. Erit igitur

Gr. /	Semifis	Secans AQ	Linea TQ
16 30	8 15	101,046	1,046
18 0	9 0	101,247	1,247
24 0	12 0	102,234	2,234

Ergo ex his fundamentis Analogias sequentes instituiamus.

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	1,046	3.01953
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.57329
<i>Dabit milliaria</i>	37 $\frac{431}{1000}$	1.57329

Non ergo ascendunt altius vapores crepusculini, nec est altior Aër, si ad Tychonis mentem crepusculum secundarium metiamur. Sed quàm altus erit in sententiâ communi?

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	1,247	3.09587
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.64963
<i>Ad milliaria</i>	44 $\frac{631}{1000}$	1.64963

Puto computum bene procedere. Clavius dabit milliaria 43 = 6. cum 44 = 6. deberet exactus esse soler in calculo. Ergo error ille est Typographi sphalma. Sed quàm altus tandem erit Aër, si hypothetis Rothmanni admittatur?

<i>Vt Sinus totus</i>	100,000	5.00000
<i>ad lineam</i>	2,234	3.34908
<i>Sic Terra semid.</i>	3,579	3.55376
<i>ad quid?</i>		6.90284
<i>Ad milliaria</i>	79 $\frac{917}{1000}$	1.90284

Hæ sunt Aëris hujus, quem respiciamus, altitudines, quas exhibent Crepuscula ad mentem diverforum Aurhorum supputata. Longomontanus, inter Clavium, & Rothmannum medius numerat 13. leucas Germanicas, quæ dant milliaria Italica 52.

De Crepusculorum duratione.

¶ Num. LXVIII.

DVM Tycho, & Rothmannus disputant, & inter se convenire non possunt, nec enim ille profunditatē Crepusculi lineæ à se assignatam gr. 16. 30'. augere vult: nec Rothmannus à se assignatam grad. 24. 0'. imminui: dum alii diversis experientiis innixi, diversas ab utraq; mensuras stabilire conantur; nos manebimus in antiquâ, & communi sententiâ, & dicemus Solem ad Crepusculinam pervenisse, cum est in octavo-decimo iuxta horizontem gradu. Qui aliam habere opinionem voluerit, poterit doctrinam à nobis tradendam resolutioni suæ facili negotio attemperare. Sit ergo nostra Regula.

Quâ horâ incipit Crepusculum mane, ante Solis exortum; & finitur vespere post Solis occasum?

Nota (1) altitudinem Poli. (2) Locum Solis in Zodiaco. (3) Summe punctum oppositum. (4) Vide quotâ horâ Sol, numerando à meridie gradibus 18. supra horizontem elevatur. (5) Et tandem infer eadem horâ, numerando à mediâ nocte, incipere, & finire crepusculum.

De Solis altitudine multi scripserunt Tabulas, & præcipuè Clavius, apud quem sunt uberrimæ, quæ ab Æquatore ad ipsummet Polum perveniunt. Ergo ponamus exemplum aliquod in particulari.

Sumus Compluti: Ergo extollitur nobis Polus grad. 41. 0'. ut habet Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ* pag. 199. Ergo exhibeamus, quanta sit ibi Solis supra horizontem elevatio. Considera Tabellam subsecquentem.

In

Horæ post meridiam.	Σ		Ω II		Π Γ		Δ Υ		Ϟ Χ		Τ Ϟ		Ψ		Horæ post meridiam noctem.
	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	G.	/	
12	72	30	69	12	60	30	49	0	37	30	28	48	25	30	12
1	68	27	65	36	57	41	46	47	35	41	27	14	24	1	11
2	59	26	57	8	50	28	40	49	30	39	22	46	19	45	10
3	48	41	46	40	40	50	32	15	23	5	15	55	13	10	9
4	37	25	35	30	30	2	22	10	13	50	7	40	4	51	8
5	26	9	24	12	18	48	11	16	3	28					7
6	15	10	13	6	7	31	0	0							6
7	4	44	2	29											5

In singulis columnis videmus, inter quas horas cadat altitudo gradus 18. Vnde Sole ingrediente signa δ , Π , ϖ , γ , habebit prædictam altitudinem grad. 18. mane inter sextam, & septimam; & vespere inter quintam, & sextam. In æquinoctiis habebit mane inter septimam, & octavam, & vespere inter quartam, & quintam. Sole ingrediente in μ , & χ , mane inter octavam, & nonam vespere inter tertiam, & quartam. Et tandem ingrediente τ , θ , mane inter nonam, & decimam, & vespere inter secundam, & tertiam.

Sed in quo hoc æ minutum? Respondebit Regula proportionalis.

Hor.	G. /	G. II	G. III	Hor.
5	26 9	24 12	18 48	7
6	15 10	13 6	7 31	6
Differ. I.	10 59	11 6	11 17	A
Differ. II.	2 50	4 54	10 29	B
Differ. I.	659	666	677	a
Differ. II.	170	294	629	b

Prima differentia A est altitudinum Solis in horarum initiis: secunda B est minoris altitudinis, & gradus 18.

Differentiæ a. & b. sunt eadem, quæ A, & B, sed gradus in minuta resolvunt. Ergo instituat Analogia.

si 659	2.81889	666	2.82347	677	2.83059
dant 60	1.77815	60	1.77815	60	1.77815
tunc 170	2.23045	394	2.46835	629	2.79865
quid?	4.00860		4.24650		4.57680
Dñs 15	1.18971	26	1.42303	55	1.74621

Transco ad æquinoctialem, & altitudinem Solis quaesitam inter 7. & 8. mat. necnon 4. & 5. vesp. reperio.

Hor.	G. /	Hor.
4	22 10	8
5	11 16	7
Differentia I.	10 54	A
Differentia II.	6 44	B
Differentia I.	654	a
Differentia II.	404	b

Vnde oritur hæc Analogia.

Si	654	2.81558
dant	60	1.77815
Tunc	404	2.60638
quid?		4.38453
Dabunt	37	1.56895

Progredior: & Sole ingrediente μ , & χ : altitudinem Solarem grad. 18. inter horam 8. & 9. mat. necnon 3. & 4. vesp. reperio.

Hor.	G. /	Hor.
3	23 5	9
4	13 50	8
Differentia I.	9 15	A
Differentia II.	4 10	B
Differentia I.	555	a
Differentia II.	250	b

Et hanc instituemus Analogiam.

Si	555	2.74429
dant	60	1.77815
Tunc	250	2.39794
quid?		4.17609
Dabunt	37	1.43180

Et

Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1305

Et tandem veniendo ad 7, 70, 700, illum altitudinis gradum inter 9. & 10. mane; necnon inter 2. & 3. vesp. observo. Considera sequentes numeros.

Hor.	7	70	700	Hor.
2	22 46	19 45	10	
3	15 55	13 10	9	
Differ.I.	6 51	6 35	A	
Differ.II.	2 5	4 50	B	
Differ.I.	41 1	39 5	a	
Differ.II.	125	290	b	

Vnde poterimus computum claudere hanc Analogiam instituendo.

Si	411	2.61384	395	2.59660	A
dant	60	1.77815	60	1.77815	B
Tunc	125	2.09691	290	2.46240	C
quid?		3.87506		4.24055	D
Dabunt	18	1.26122	44	1.64395	E

Conjungo igitur B, & C, & adquire D, subduco A, & retineo E: & inde ad resolutionem progredior.

Compluti igitur, quod Polum grad. 41. elevatum observat.

	☉	☿	♊	♋	♌	♍	♎
	H. /	H. /	H. /	H. /	H. /	H. /	H. /
Incipit Aurora	2 16	2 42	2 33	4 23	5 5	5 34	5 45
Intervallum	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
Oritur ☉	4 30	4 45	5 19	6 0	6 41	7 15	7 30
Occidit ☉	7 30	7 15	6 41	6 0	5 19	4 45	4 30
Intervallum	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
Finitur Crepusculum	9 44	9 18	8 27	7 37	6 55	6 26	6 15

Sicut pro civitate Complutensi, sic pro quâcumque aliâ poteris Tabulam conformare: aut, si à calculi tædio liberari volueris, numeris sequentibus uti poteris, qui Europam universam, & sic totam Asiam comprehendunt; nam à grad. 35. incipiunt, & in 61. terminantur. Immo, & eisdem uti poteris in Mundi regione Australi; nam inter grad. 35. & 61. regiones multæ incognitæ, & potentissima in Americâ regnâ reperiuntur.

Vfus Tabulæ sequentis hic est. Si vis scire, quanto tempore duret Crepusculum, quocumque die, quære locum Solis in capite, altitudinem Poli in margine, & angulus communis dabit tempus, quod quæris. Nam, si interroges, quantum duret Crepusculum Babylonæ, quando ☉ ingreditur Geminos. Dicam ex Longomontano altitudinem Poli Babylonici esse grad. 35. 0'. Quære igitur grad. 35. 0'. in latere, & II in capite, & angulus communis dabit Hor. 1. 46'. tanto ergo ibi tempore Aurora præcedet ante Solis ortum: & tanto Crepusculum post occasum sequetur. Sanè, si Sol non sit in ipso initio signi, oportebit uti parte proportionali. Verbi gratiâ. Scire vis, quanto tempore duret Cre-

pusculum Amstelodami die 30. Martii? Respondet, hanc civitatem celeberrimam à Longomontano in altitudine Poli gr. 52. 20'. collocari. Ergo sic inîtur computus.

Altitudo Poli.	☉	☿	
	H. /	H. /	
52 0'	2 1	2 22	A
53 0	2 4	2 33	B
Ergo 52 20	2 2	2 26	C
Ergo	2 10		D

In altitudine graduum 52. Crepuscula sunt, quanta in A: In altitud. gr. 53. Crepuscula sunt, quanta in B. Ergo in altitudine grad. 52. 20'. erunt, quanta in C. Ergo, si in initio ☉ sit Crepusculum Hor. 2. 2'. & in initio ☿ Hor. 2. 26'. erit differentia Hor. 0. 24'. & differentiæ triens Hor. 0. 8'. qui additus Horis 2. & 2'. dabit Hor. 2. 10'. ut in D.

Si vis scire, quâ horâ incipiat Crepusculum mane, aut finiatur vespere; quære horam ortûs, aut occasûs Solis, & durationem Crepusculi correspondentem dato dici. Hanc adde horæ occasûs, aut aufer ab horâ ortûs, & habebis momentum, quo incipiat Aurora, & finiatur vespertinum Crepusculum.

TABVLA. Durationem Crepusculorum exhibens.

Altitudo Poli.	ϖ H.	Ω H.	ϖ H.	Δ H.	μ H.	Γ H.	γ H.
35	1 52	1 46	1 35	1 29	1 29	1 34	1 35
36	1 55	1 48	1 36	1 30	1 30	1 35	1 37
37	1 58	1 50	1 38	1 31	1 31	1 36	1 38
38	2 1	1 53	1 40	1 32	1 33	1 37	1 40
39	2 4	1 55	1 41	1 34	1 34	1 39	1 41
40	2 9	1 59	1 43	1 45	1 36	1 40	1 43
41	2 14	2 3	1 46	1 37	1 36	1 41	1 45
42	2 18	2 6	1 47	1 38	1 38	1 44	1 46
43	2 25	2 9	1 50	1 40	1 40	1 45	1 48
44	2 31	2 14	1 52	1 42	1 42	1 47	1 50
45	2 39	2 19	1 55	1 44	1 43	1 49	1 53
46	2 50	2 26	1 58	1 46	1 45	1 52	1 55
47	3 3	2 32	2 1	1 48	1 47	1 54	1 58
48	3 30	2 41	2 4	1 50	1 49	1 56	2 1
49		2 50	2 8	1 52	1 52	1 59	2 3
50		3 4	2 12	1 55	1 54	2 2	2 6
51		3 23	2 17	1 58	1 57	2 5	2 10
52			2 22	2 1	1 59	2 8	2 14
53			2 33	2 4	2 2	11	2 18
54			2 39	2 7	2 5	15	2 23
55			2 48	2 10	2 8	19	2 26
56			2 57	2 14	2 12	23	2 31
57			3 9	2 18	2 15	28	2 37
58			3 12	2 23	2 19	33	2 42
59			3 54	2 28	2 24	39	2 50
60				2 33	2 28	45	2 58
61				2 38	2 33	53	3 7

Sunt aliqui, qui hanc Tabulam ad denos, quinos, aut etiam ternos Signorum gradus promoverunt: sed, quo fructu? Est tam parva, quæ accidit intra mensem variatio, ut sine calamo fieri possit distributio per gradus, aut dies. Peno exemplum. Prima Tabulæ linea, quæ servit trigésimo-quinto altitudinis gradui habet hos números.

H.	Diff.	
ϖ 1 29	> 6	diebus 5
ϖ 1 35	> 11	diebus 3
Ω 1 46	> 6	diebus 5
ϖ 1 52	> 6	diebus 5

unicum minutum correspondet.

Stat ergo, non esse necessariam Tabulam uberiorem; & hanc, quæ per Signorum initia

procedit, ut Crepuscula mensurentur, & determinentur, sufficere.

NOTA I.

De Vaporum in altissimis tenebris luce.

¶ Num. LXIX.

VApores etiam, etsi immediate non tangantur à Sole, possunt tangi mediatè, & lucem emittere: possunt etiam esse pingues crassi: & viscosi, & altissimis tenebris lucere. Rarum est, & loco prodigii haberi poterit, quod lib. 3. de vitâ Peireskii pag. 290. a. narrat Petrus Gassendus. Ejus verba subijcio. Laborabat Peireskianus octavum jam diem dolore renum, ac stranguria: sub cujus initium, non

potuit id prodigium perficere, quod non in ipsis modo Castris, sed Varisus etiam, & per totam Galliam, alibi que visum, stuporem creavit. Claritas, nempe insperata fuit, quæ nocte sequente diem duodecimam, borealem Caeli faciem ita occupavit, ut auroram clarissimam per multas horas fuerit merita. Id sane mirum, silente Luna; sed mirabilis visum est, vaporem eâ regione fufum, & ad polum usque erectum, sic fuisse distinctum in quasdam veluti columnas albescentes, & subobscuras alternatim sitas; ut cum horizoni ad amissum forent, promoverentur lentissimè ab Oriente in Occidentem. Denique miraculo fuit ex albescentibus attolli, brevi spatio, ad verticem usque pyramides quasdam, sive obfusas, valde candidos, ipsisque conspicientibus, trajectos vapores, ut tenuissimos ita candidissimos, motione adeo celeris, ut fulgetra imitarentur.

NOTA II.

De aliis rebus noctu lucentibus.

¶ Num. LXX.

Dicebam vapores, etsi non sint mediare, aut immediate illuminari à Sole posse esse lucidos, & splendorem effundere. Ut hoc esse verum demonstrum, has adhuc lineas ex eodem Cassendo libr. 1. de viâ Peireskii pag. 257. b. exscribo. Ibi enim ad ann. 1622. sic inquit. Ad hæc, quia Pacius perlubenter edissercebat de rebus ad Physicæ spectantibus, nullam non occasionem capiendi rogandi illum de causis nature abstrusioribus, & maxime quidem per heras relaxando animo datas. Sic cum aliquando noctu incidisset in crustas, squammasque piscium lucidas, collegit, intulique clam in Pacii Musæum; ac postea, cum illo ingressus, quam præfererat candelam, consulto exstinxit, ut illo primùm attonito, ac deinde lucem mirante, sciscitaretur ipsius causam. Ac recurrit quidem Pacius ad calorem ex putredine exsistitum; sed rogavit Peireskianus, cur non sentiretur, ergo calor, neque in iis squammis, neque in quibusdam lignis putrescentibus? cur borrea præ putredine incalescentia, calx item madefacta, & alia tantopere calida non emitterent lucem? Cur, si ob calorem cicindela lucent, non lucent etiam animalia cætera tantopere iis calidiora? Ad quæ Pacius posse calorem, quem in Scholis dicunt virtutalem, sufficere, & aliunde exigere certam dispositionem ma-

teriam, quæ reperitur in rebus minis ad sensum calidis, non reperta in aliis calidi ribus sensu deprehensis. Præterea, Porro, cum hæc, & alia non facissent satis Peireskio, mihi deinceps visum fuisse probabilius, quàm lucem omnem flammulam esse, sed rarissimam, tenuissimamve: argumentoque esse lucem Solis, quæ, dum cogitur, densaturque, ardet; ad eum modum, quo vapor nihil aliud, quàm aqua rarefacta; tenuataque est, quæ rursus coacta, densataque, humor apparet. Cum lux autem Solis directæ, seu primaria sit adhuc satis densa, ut calorem sui sensibilem faciat, repercussam tamen secundariamve adeo tennem evadere, ut ejus calorem sensus non percipiat. Quare, & nihil mirum videri, si lucula illa squammarum, similiamque rerum non sentiatur calida; cum sit longè tenuior illa Solari secundaria, intra quam planè evanescit. Quod res autem calidiores non perinde luceant, causam dici posse, quod calor vehementior retriores excites vapores, seu fuligines, quàm, ut connatam luculam patiantur puram emergere, atque idcirco apparere.



ARTICVLVS IV.

De Nubibus. Metitur Nubium à Tellure distantiam.

¶ Num. LXXI.



MUta scribuntur curiosè, quæ mente possint concipi, à oculis observari non possint. Nubes nò multum à Terræ superficie distare, certum est. Montium cacumina, aut tegi nubibus, aut etiam eminere, ultra nubes, aliquando videmus; unde, qui ex Orometria metiri Montis altitudinem sciat, habebit lineam, ad quam nubium illarum, quæ Montem obtegent, celsitudo pervenire non possit: at verò determinare numerum, qui veram nubis remotionem definiat, hoc opus, hic labor est, unde, quæ scire dicuntur, & speculativè stant, ad praxim feliciter non reducuntur. Quam ob rem omnia, quæ de nu-

Xxx 2 bium

bium altitudine dicuntur, & scribuntur, semper sunt falsitatis suspecta. *libr. 13. Encycloped. part. 3. cap. 11. pag. 135. §. 2.* Alstedius. *Iuxta Vitelionis sententiam nubes distant à terrâ 13. milliariibus Germanicis. Iuxta opinionem aliorum, cum longissimè absunt à terrâ, distant milliariibus Germanicis 193. cum proximè absunt, distant milliariibus 72. Alii putant nullam nubem ultra 9. milliaria German. distare à terrâ: & non rarò ultra dimidium milliaria non abesse, quòd nonnullæ nubes insideant montium altissimorum cacumina, vel eisdem etiam sint humiliores. Sed hujusmodi numeri, veritè somnati sunt, quàm observati.*

Longomontanus in *Astronom. Danic. libr. 2. cap. 11. pag. 129. & 130.* duo proponit Problemata, quæ huc pertinent, & quo magis videntur praxi accommodata, sunt difficiliora, si ponantur in praxi. Primum est, *Datâ intercapedine directâ in terrâ inter binos eandem nubeculam ab horizonte in altitudine observantes, datur nubes ejusmodi à superficie telluris sublimatio.* Secundum verò, *Datâ intercapedine inter umbram nubes perpendiculariter à radiis Solaribus in superfi. iem terra, aut aque prostratam à loco observantis altitudinem Solis eodem tempore, datur nubes conspecta à terrâ sublimatio.* Sunt certissima: vellem tamen adesse, quando Longomontanus illis uti voluerit, & nubium altitudinem mensurare.

Lamin. 17. Figur. 16.

Ante demonstrationem prioris Problematis Longomontanus notat aliqua, quæ adde-re post demonstrationem deberet: quoniam, si demonstratio practica, aut impossibilis, aut summe difficilis est, non assentiar homini, quem judico nubes non observasse. *Notandum est, id, quod ab experientiâ etiam hic probatum vidimus; nempe, hyberno tempore ob minorem radiorum Solarium efficaciam, nubes, & hujusmodi meteora nobis longè, & quasi duplò, quàm æstate esse viciniora: quippe, prout Sol ipse supra horizontem loci eleveatur in diurnâ revolutione. Apud nos igitur hyeme vix $\frac{3}{4}$*

milliar. cum æstate $1\frac{1}{2}$. quasi à superficie telluris eleventur. Milliaria, de quibus agit, sunt Germanica, quæ reducta ad Italica, dant nubium altitudinem in hyeme 3. milliaria, & in æstate 6. Id se vidisse probatum experien-

tiâ dicit, & quando illam ipsam experientiam recensere deberet, ad radiorum Solarium efficaciam recurrit, & adducit rationem physicam, quam uno verbo possumus enervare dicendo, graviores, & grossiores vapores in æstate Solis ardore elevari, & idè non posse eò pervenire, quo hyemales ascendant: nam, & Chymici lento igne puriores spiritus extrahunt, & pingiores robusto. Præterea, quando Coelum est obductum nubibus, ut ex ipsâ delineatione, quam proponit, colligitur, illarum altitudinem mensurare, inexpertus conatur, & sic inquit. *Ducatur horizon GB infra nubes suspensa apparitionem in C, & in stationibus duabus A, & D, quarum intercapedo cognosci poterit altitudo ejusdem nobis (lego, nubes) simul ab utroque Observatore ad signum datum ab horizonte in eadem parte capiat, ne motus ejus, aut latitudo interea pragmatiam hanc impediatur. Deinde ductis lineis ab A, & D in nubeculam C, tum etiam perpendiculari CB constat, quod sublimationis nubes quesitam à tellure metiantur hoc modo.* Primò in triangulo A D C, quoniam dantur omnes anguli cum latere AD, quandoquidem A angulum prioris altitudo metiatur, D verò complementum altitudinis posterioris ad semicirculum, & latus AD ex hypothesi concessum est. Datur igitur latus AC. Hinc in orthogonio ABC datorum angulorum, una cum latere AC datur quesita nubes sublimatio CB. Vt hæc doctrina subsistat, debent esse in eadem lineâ rectâ puncta A, D, B: nam, si alter observet in F, alter in D, tamen sit nota linea FD. Longomontani ratiocinatio nō evincet.

Ricciolius in *Almagesti novi libr. 2. cap. 19. pag. 82. b.* clariùs rem edisserit, sed tamen doctissimè omnia exponat, in re lubricâ manet semper difficultas practica, quam vitare non possumus. Tres modos exhibet mensurandi altitudines nubium, quos proponam, & breviter examinabo.

Lamin. 17. Figur. 17.

Primus est illi similis, quem dedimus ex Longomontano; corrigit tamen, quæ in illo praxim impedire videntur. Quando cœlum est obductum nubibus, illarum non meretur à tellure distantiam; nam, ubi una vix ab aliâ distinguitur, præcipuè, si ventus spiret, & ipsæ moveantur, nulla fieri potest observatio secuta. Quando aura est serena, & aliqua, aut aliquæ sunt nubes per cœlum dispersæ, tunc putat

putat turibus observationem fieri posse : & sic demonstrat.

Esto nubis quiescentis extremum N, & à duobus observatoribus altero constituto in A, altero autem in B, aut, si fieri possit in D, ejus altitudo mensuretur : sic enim notus erit angulus NAC, & aut NBC, aut NDA. Ergo, si perpendicularum NC cadat in C, & observatores, & punctum C, sint in eadem linea AD, & distantia unius observatoris, nempe A, ab alio observatore, nempe B, vel D cognoscatur, habebitur trianguli una linea, & cognoscantur omnes anguli, ergo cæteræ lineæ, ac propterea perpendicularum NC ignorari non poterit. Hac methodo se cum P. Francisco Mariâ Grimaldi, ait nunc candidam observavisse altam passus 2177.

Lamin. 17. Figur. 18.

Iubet nubis quiescentis extremam oram, observari, quoniam, si moveatur, nulla erit in Observatione securitas. Iubet extremam oram ; nam in medio nulla est macula constans ; & quæ, dum discedunt ad loca apra Observatores, non muretur. Interim hic modus non videtur exactus : nam, si Observatores distent, alterius, & alterius oræ altitudinem observare debent : habent enim crassitudinem nubes, & observatæ ex G, censentur habere extremitatem in E ; & ex K, habere illam in F. Ergo interdum continget, ut loco lineæ EI, mensuretur LM, & nubes plus dicantur distare, quam distant à tellure verè.

Lamin. 17. Figur. 19.

Secundus modus est ex Simone Stevino desumptus, quem proponit hoc modo. Sit DK umbra nubis : & observet unus in D, & alter in K terminos ejus : & tertius constitutus in I (medio physico) sextante, radio, aut alio quocumque instrumento angulum EIG mensuret. In triangulo DIL, cognosco unam lineam, & omnes angulos : nam DI, catenâ, aut alio modo Geodætis usitato mensuro : DIL est angulus rectus ; ILD est semidiameter Solis : & IDL complementum. Ergo similiter in triangulo IDEI, lineam DI, & omnes angulos cognosco : nam dimensus sum lineam DI : angulus DIE est complementum anguli FIE ad rectum : & angulus IDE est complementum anguli LDI ad duos rectos : unde cognitis duobus angulis D, & I, tertius E ignorari non poterit. Ergo additam lon-

gitudinem lineæ IE. Et, ut lineæ IF magnitudinem metiar, recurram ad rectangulum, E FI, in quo omnes angulos, & lineam IE præcogno.

Lamin. 17. Figur. 20.

Modus iste est multis difficultatibus obnoxius : impendit enim tres in diversis locis : qui possunt in circumstantiis allucinari : nam, cum cælum respicio, qualem ego nubem videam, scio : qualem alii observent, non scio : fortè enim umbra altera, aut altera oritur ex umbrâ, quam non video. Præterea, rarè, aut nunquam accider, ut tres Observatores ita concurrant, ut duo umbræ margines teneant, & alius in medio umbræ possit nubem metiri. Vtut sit, Solem, & nubem esse in vertice delineatio supponit, quod in Zonâ temperatâ, in quâ habitamus, falsum est. Ergo aliter erat delineatio exprimenda : nempe, ut Figura XX. repræsentat, in quâ non prodest mensurasse umbram DK, nisi inde mensura lineæ LM eruat : ex quâ omnes trianguli sunt deducendi.

Lamin. 17. Figur. 21.

Longomontanus etiam per Solem altitudinem nubium metitur, & quia multa postulat, quæ difficulter concurrent, nunquam in praxi, vel unam observationem faciet, cui possit securè confidere. Diagramma, quod depinxit, attentis oculis consideremus. Sic ipse demonstrationem suam edisserit.

Sit DFE meridianus : ex centro autem, nempe terrâ A, nubecula conspecta penès C : per cujus partem A citiorem, & obversam ducatur AF, radios Solis ab F Sole promittens. (Ergo hac doctrina ante, vel post meridiem servire non potest. Ergo, nisi in ipso meridie rumpatur nubes, per quam Sol penetret, non poterimus altitudinem ejus metiri.) Sed, quoniam tota regio HF supra nubes ejusdem Solis radiis illustratur, quapropter umbra nubis CH directè superficiem terræ infra, nempe B G obidet (sed, quid est obidere ?) & ideo angulus ad B efficitur rectus (sed, unde sciam, in quo puncto linea DE erit B ?) angulus verò CAB, metitur ipsam Solis altitudinem ab horizonte, ejus complementum, exhibet angulus ACB. Sed, & AB latus quoque innouit (sed unde ?) è distantia umbræ, in certo loco superficiæ terræ, aut aquæ ab Observatoris statione A apparente. (Umbra, si Sol constituat in F, non cadit in B, sed

in

in A: & sic etiam posuisset, ut ita rumpatur nubes, ut linea ab F Sole, per C extremitatem nubis fracta, veniat in A, locum, ubi est Observator, posulabit aliquid, quod nunquam, vel raro continget. Quare datur, ait, CB ipsa nubis sublimatio quaesita. (Quare non datur, inquam ego, nisi prius linea AB mensuretur.)

In priori paradiigmate Longomontanus duos Observatores, & lineam perpendicularem à nube demissâ in eadem linea rectâ constituebat, ut in Fig. XVI. videbamus: in posteriori, ut Figura XXI. præ se fert, vult nubem in ipso meridie ita rumpi, ut radius à Sole proveniens, ad pedes observatoris cadat, &c. Paradigma Stevini Solem, & nubem in Polo horizontis constituit, &c. quæ omnia non sunt necessaria, nam Geometria ab huiusmodi circumstantiis non dependet. Non est ulla difficultas in inveniendis Regulis, quæ sint infallibiles, si bene exerceantur: sed est summa in mobilitate vaporum, & inconstantiâ nubium: unde nascitur, ut duo, vel plures observatores diversa observent puncta, quando maximè putant in unum, & idem collineare.

Tertius est ex Liberto Fromondo, qui tempus inter fulgura, & tonitrua metitur, & inde de nubium altitudine iudicat. Et hic modus, ut nos monet Ricciolius, valde lubricus est, & majori errori expositus, nisi summâ, & rix præstabilî subtilitate peragatur. Sed de hoc uberius agam, cum de Tormentis Bellicis disseram in Architecturâ Militari.

Quantum modum addere potero ex Notâ IX. quam dedi num. 464. pag. 447. b. in quâ resolvî (1) ex fulminum impetu nubis ruptæ distantiam cognosci non posse. (2) Sed neque posse ex nive, quæ cum sit spongiosa, repetit magnam resistantiam in medio. (3) Addidi non posse eam ex pluvîâ cognosci; quod pluvia irregularis lapsus sit; & non sit ita perspicax homo, ut guttam à guttâ distinguat. Restitit aquæ cadenti ær, & dum rumpitur, rumpit, ut Merfennus in *Hydraulicâ* propo. 25. coroll. 1. pag. 128. edidit. (4) Elegi grandinem, nam potest melius huic determinationi servire.

Grandinei globi non sunt à nubibus exproli, sed demissi: adeoque suo labuntur pondere, & ex pondere ad distantiam, unde ceciderunt, cognitionem possumus pervenire.

A	B	C	D
Secunda	Motus	Moduli	Pedes
0 - a	-d	0	0
I - b	1	1	12
II - c	3	4	48
III - d	5	9	108
IV - e	7	16	192
V - f	9	25	300
VI - g	11	36	372
VII - h	13	49	588
VIII - i	15	64	768
IX - k	17	81	972
X - l	19	100	1200

Si supponamus gravia in lapsu obedire legi à Galilæo præscriptæ, à præsentî Tabellâ manu-ducî poterimus. Per lineam \odot labitur corpus grave. Columna A metitur tempora, quæ vocentur secunda, & sint omnes æquales, & poterunt, si legitimæ experientia succurrant, ad determinatâ temporis momenta reduci. [Vel interîm fumere poterimus numeros à Merfennio præscriptos, qui in *Ballisticâ*, propo. 20. pag. 61. sic inquit. Cum observatio doceat globum à quiete perpendiculariter descendente conficere uno secundo (quod proximè tardiori arteria pulsui respondet) 12. pedes. Et sibi consonans in *Hydraulicâ* propo. 25. pag. 127. dixerat. Casus gravium ex altitudine 48. pedum fit spatîo duorum secundorum.] Columna B exhibet spatia, quæ conveniunt secundis singulis. Columna C hæc ipsa spatia colligit, & ad summam reducit. Hæc duæ Columnæ (B, & C) numerant modulos spatii, hoc est, partes proportionales, quarum, si uno momento unam peragat, duobus peraget quatuor, & tribus novem. Possunt transire in partes determinatas moduli, si numeros Columna B, & C perticis Rhinlandicis, quæ duodenos pedes continent, & Erastheni Batavo (Snellio) servimus, in metienda tellure, respondere iubeamus. Ultima Columna hæc ipsas Rhinlandicas perticas convertit in simplices pedes. His positis, loquamur in particulari.

Si globus demissus ab a, decem modulis cadit in l; hoc est, per 1200. pedes: unde venerit globulus, qui tertiâ huius temporis parte transit ab a ad l: qui videlicet 3. modulis peragit 1200. pedes? Punctum, à quo incipis numerare, vocetur *fenestra*, & ubi desinis *pavimentum*: cs enim in fenestrâ alrâ: &

tem-

tempus, quòd globus impendit à fenestrâ in pavementum metiris. Sed, unde descendit hic globus?

Respondeo ponendo ob oculos iterum lineam *al*: nam, si à fenestrâ ad pavementum, sint 19. perticæ, hoc est, 128. pedes, & hos globus peregerit uno secundo. Ergo fenestrâ erat in *k*, pavementum in *l*: & globus descendebat ab *a*, adeoque egerat jam lapsu suo 972. pedes antequam ad fenestram veniret.

At alius globus, numerando à fenestrâ uno secundo peregit 9 perticas, unde ergo venerat?

Respondeo respectu illius fenestram fuisse in *E*, & globum illum ab *a* (nube) ad *e* (fenestram) per 16. duodecimipedas, seu per 192. pedes descendisse.

Ergo, si fieret præcisè, quanto tempore unus globus grandineus, quem manuteneo, à fenestrâ demissus terram feriat? & si exactè observaretur, quantum tempus à fenestrâ ad pavementum impendit, quando à nubibus labitur? & si est vera Galilæi doctrina de lapsu gravium, distantiam nubis ignorare non potero.

Considera bene illud si, quod ter ponitur in Conclusionè. Prima enim observatio est facilis: secunda lubrica, & valde difficilis: & Galilæi doctrina, ut in parvis distantiis videatur experimentis facisfacere, in magnis exorbitat. Cæterum, si illa tria concurrant, est indubitata Conclusio.

Si summam, infimamque altitudinem nubium ex his Regulis aliquis determinaverit, his præbit viam Peripateticis, ut Aëris regiones mensurent: cum enim nubes, & grandinum, nivium, pluviarumque generationes in mediâ regione constituent, infimæ nubes regionem primam à secundâ, & supremæ secundam à tertiâ distinguunt. Interim aliquas Philosophorum sententias breviter edissectamus.

Aristoteles *libr. 1. Meteor. cap. 4.* Cottunius *ibid. lect. 18.* Fromondus *ibid. libr. 1. cap. 1. libr. 3. & libr. 5. cap. 5.* Cabæus *text. 15. quæst. 2. & text. 46. quæst. 11.* alique primam Aëris regionem cum mediocrium montium celsitudine terminant: non enim ulteriùs, ut putant, se subrigit Solarium radiorum, qui in Terrâ franguntur, reflexio. Postcâ sublimium montium culmina ad tertiam Aëris regionem pervenire asseverant: si enim ibi, nec venti, nec pluvie, nec nubes officiant, illi vertices

ultra secundam adscendere dicendi sunt. Vltimos tertie regionis terminos exhalationum, quæ calidæ, & siccæ sunt, altitudo metitur, hæ enim usque ad Sphæram ignis eorundem opinione perveniunt. Ar Peripatetici hæc Aëris in tres regiones distributio, non subsistit: quoniam elumbes sunt rationes, quibus ipsa suadetur. Si enim Solarium radiorum reflexio primam à secundâ distinguit, hæc prima ultra Lunam se extendit, Terra enim Lunam fortiùs, quàm Luna Terram, reflexione radiorum Solarium illuminat, ut Luna nova manifestè demonstrat: nam in novilunio est pleniterrum, & sicut noviterrum plenilunii luce, sic etiam novilunium pleniterrii splendore suffunditur. Ergo fundamentum, cui innixi regionem primam distinguunt à secundâ, probabitur. Sed, & secundam à tertiâ vacillans suppositio determinat: sunt enim nonnulli montes editissimi (40. aut 50. milliar. Italica aliquos habere in perpendiculari Viri docti testantur) & tamen omnes pluvie obnoxii: multi enim fabulosa existimant, quæ de citicibus immotis in vertice Olympi leguntur. Aërem ergo Aristoteles, aut aliter debet dividere: aut divisionem hanc, quæ in Peripatu obtinuit, aliter demonstrare.

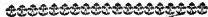
De Possidonii mente nihil certi definire poterimus, nam *libr. 2. cap. 23.* inquit Plinius. *Possidonius non minus, quàm quadraginta (aliàs, quadringenta) stadiorum altitudinem esse, in quâ nubiæ, ac venti, nubesque proveniunt, &c.* Plures autem nubes non gentis stadiis in altitudinem subire (Philosophi) prodiderunt. *Incomperia hac, & inextricabilia, &c.* Libri impressi habent *quadraginta*: antiqua verò MSS. *quadringenta*, ut Nonnius de *Crepusci. proposit. 18.* Haggæcius de *novâ Stellâ anni 1572. pag. 119.* & alii Eruditi testantur. Porro 8. stadia unum milliare faciunt: 40. stadia milliaria 5. adeoque 400. stadia milliaria 50. quam ob rem 900. stadia erunt miliar. $112\frac{1}{2}$. Sed rideo: Non mensuravit nubes Plinius, & idèò illas 900. stadiis extollit. Sed neque illas mensus est Possidonius, si 400. cas stadiis à terrâ proximiorè semovit. Consulto à proximiorè dixerat: nam, quæ sunt supra montes, multùm distabunt à valle, licet parum distent à vertice.

Iuniores variis observationibus, & rationibus ducti diversas sententias tueruntur.

Ut autem uno intuitu Veterum, & Juniorum opiniones perspicias, hanc Tabellam subijciam, quam ex Riccioli *libr. 2. Almag. nov. cap. 19. pag. 82. b.* desumo.

<i>Est media regionis Aëris, seu Nubium altitudo, ut statuerunt.</i>	Milliaria Italica.
<i>Nonnulli apud Plinium</i>	112 = 5
<i>Possidonius apud Plinium</i>	5 ant 50
<i>Albertus Magnus</i>	15
<i>Cardanus, si sint crasse</i>	10 = 5
<i>Si autem sint tenues</i>	2
<i>Tromondus, si sint crassa</i>	4
<i>Si autem sint tenues</i>	8
<i>Ioannes Keplerus</i>	1 ant 2
<i>Reflor Meteoris</i>	5

Et, ut *ibid.* habetur. PP. Ricciolius, & Grimaldus observarunt nubem altam pass. 2177.



ARTICVLVS V.

De Vapore, Nube, Pluviâ, Nive, Grandine, &c.

§ Num. LXXII.



Deo Aristoteles illas tres Aëris regiones finxit; quia indiguit spatio aliquo frigido, in quo cōdensarentur vapores, & in pluviâ, nivem, aut grandinem converterentur: & alio

calido, in quo iidem vapores solverentur in ventos; aut etiam incenderentur, frangerentur, micarent, coruscarent, tonarent. At hæc fieri non possunt illâ regionum distributione admittâ, & omnia fieri possunt negatâ. Ergo, standum est à Recentioribus, qui contrâ Peripatū unicam tantum hinc ad auram Ætheream extendi Aëris regionem affirmant.

Aërem vapidum, & crassum Ioannes Keplerus in *Eph. Astronom. pag. 69.* & in *Astron. Optic. pag. 117. 129. 135.* esse illum asserit, in quo radii syderei refringuntur, & solummodo aliquibus gravitatis gradibus ab Aquâ differe: nec vult, ut ultra duo milliaria Italica supra terram attollatur. Hoc ultimum impugnât Ricciolius in *Almag. Nov. libr. 2.*

cap. 19. pag. 82. a. his verbis. *Quasi verò in montibus tantula alitudinis observari possint Sydera irrefractâ. Equidem crediderim Aërem, in quo nubes degere possunt, & fieri pluviâ, & grandines, aptum esse ad refractiones, & minus quidem altum, quàm § 2. sed alicubi plus, quàm 2. milliariibus Italicis.* Sed non videtur aliquid Ricciolius evincere; nam etiam è montibus Sol vapores adtrahit, & posset respondere Keplerus, vapores illos supra terram planam per 2. milliaria attolli: & quando è montibus hauriuntur, etiam supra illorum culmina servatâ proportionem elevari. Sed, dum mentem suam Keplerus explicat, aut Ricciolius opinionem refutat, mihi sufficit prior Keplerianæ Resolutionis pars, quæ vapores ab Aquâ substantiâ, & specie non distinguit. Igitur discurremus sic. Dicamus

Primò, Tam aqua, quàm ejus particula, sunt humida, & frigida: & non-nisi violentiâ externâ possunt calefieri. Patet: nisi enim ab igne, aut Sole calefiat, aqua frigida est.

Secundò, Cessante agente extrinseco calefaciente, se aqua ad pristinum statum reducit, & frigiditatem, quam habuerat, recuperat. Constat ex experientiâ; nam, quæ apud ignem fervet, si inde amoveatur, calorem, per violentiam adquisitionis amittit, & se pristinx frigiditati restituit.

Tertiò, Aqua calida majorem locum occupat, quàm frigida; nam per calefactionem rarefit. Est evidens: nam in hoc consistit essentia rarefactionis, quòd eadem res rarefacta majus spatium, & condensata minus occupet.

Quartò, Aqua calida, si ejusdem sit molis extrinseca cum frigida, levior est. Patet: quia illud est gravius, quod plus habet substantiæ, & plus habet substantiæ, quod est densius.

Hæc quatuor Asserta videntur esse indubitata, & posse secutè supponi. Dicamus autem

Quintò, Minutissima Aqua particula, cum incallescunt, Aëre hoc inferiori leviores reduntur: hoc est, ita rarefiunt, ut minus sint graves Aëre aquæ magno. Hoc experientia quotidiana demonstrat: sive enim ab igne, sive à Sole Aqua calefiat, vapores emittit, qui per Aërem adscendunt. Hinc patet, quomodo Sol vapores adtrahat: non enim habet illæ adtrahivam virtutem, sed calefactivam. Calefacit ille Aquæ particulas: calefaciendo rarefa-

refacit: rarefaciendo leviores reddit. Illæ leviores redditæ supra omnem Aërem se graviores adscendunt, iterque suum non ad Solem, sed ad verticem dirigunt.

Huc lucem impertiri possunt omnes distillationes, nam vapor calidus, ubi est levior Aëre, adscendit: & cum adhæret alem-bico frigescit, & refrigeratus contrahitur, & contractus fit gravis, & versus in aquam stillat. Hoc considera, & me sequere: dico enim

Sextò, Quando magna vaporum quantitas ex Aquâ, aut Terrâ humidâ attollitur, sunt crassissima, & densissima nubes, in quarum medio, cum ob antiperistasisim, tum ob aqueam naturam, particulae redduntur frigida.

Lamin. 17. Figur. 22.

Et quidem, dari antiperistasisim probant quotidianæ experientia: nam si frigeat hy-dria, & testa postea tantisper calefiat, immittit in aquam frigus, & frigidiorum illam reddit: unde antra, & subterrea loca in hyeme sunt calida, & in æstate frigida. Et quidquid de antiperistasi sit, sufficere naturam, aqueam, ut illæ particulae amissam frigiditatem recuperent, constat ex Astr. II. nam si nubes A C unum milliari crassitudinis habeat, nec calidi halitus exsurgentes à Terrâ, nec radii procedentes à Sole, poterunt penetrare usque ad B. Ergo cum eorum vis calefactiva, illæ Aquæ particulae, seu vapores frigiditatem pristinam recuperabunt.

Hinc patet scire prævidisse Aristotelem se indigere regione aliquâ frigida, in quâ pluvias, hives, grandines, &c. formaret; erravisse autem in modo illam investigandi: non enim subsistit irium regionum divisio: quæ etsi ex aliis impugnetur capitibus, ex hoc potest evidenter proferri. Sic inquam. *Aër mediae regionis, si sit frigidus (nam, nisi frigidissimus sit, aquea meteora exhibere non potest) vel erit ab intrinseco, vel ab extrinseco frigidus. Non ab intrinseco, quia Aër Peripateticus est calidus, & humidus naturâ suâ: Ergo, aut frigiditatem non habet, vel ab extrinseco habet. At illam non habet ab extrinseco. Ergo absolute non habet. Probatur minor. Quia Sol calefacit, non frigefacit: nam radii Solis directi sunt calidi, & reflexi, qui à tellure proveniunt, etiam sunt calidi. Ergo oportet abesse ab Aristotele, & illam frigidam regionem, aliter, & alibi querere. Nam, si nubes AC sit uno integro milliari crassa, nempe ab A ad C erit*

frigidissima in B, quò radii Solares minime penetrabunt.

Septimò, Ha Aqua particule, cum frigescunt, condensantur: cum condensantur, ad minus spatium reducuntur: cum molem minorem occupant, sunt graviiores Aëre: cum sunt Aëre graviiores, decidunt. Est Sorites legitimus, qui per consequentias necessarias decurrit.

Ex eo patet frustra fatigari Cartesium in Meteoris cap. 6. pag. 248. num. 1. ut causam quærat, ob quam nubes aëre solo suffultæ non cadunt? nam ratio unica est, quam nos dedimus, & ipse etiam admittit dicens, quod nubes corpus adeo rarum leve, atque extensum componunt; ut nisi calor aliquas harum partium liquefaciens supervenias, atque hac ratione (nimirum, per antiperistasisim) illas condenset, ac graviiores reddat, vix unquam ad terram descendere possint.

Octavò, Si hæ particulae, quando ex B ad C cadunt, non congelentur, habemus in tellure pluviam: si autem congelentur, non autem condensentur, nivem: si verò congelentur, & etiam condensentur, grandinem. Hinc oriuntur istæ definitiones. Ratio Pluviae, Nivi, Grandinisque communis, est vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, & in tellurem decedens. Vnde Pluvia erit vapor in nubibus frigefactus, & in aquam versus, non autem congelatus, aut condensatus, sed guttatim in tellurem decedens. Nix, quam teste Fromondo libr. Meteor. 5. apud Alstedium Encycloped. libr. 13. part. 3. cap. 13. pag. 141. b. Aristoteles nubem congelatam appellat, erit vapor in nubibus frigefactus, spongiosè congelatus (non autem condensatus) & per floecos in tellurem decedens. Et tandem Grando, erit vapor in nubibus frigefactus, in aquam versus, sub initium spongiosè congelatus, postea condensatus, & in tellurem decedens. Hinc patet, cur in corde grandinis, sit semper aliquid, quod nivem redeolat, nam ex nive condensata fit grando. Audi Cartesium, qui in Meteoris cap. 6. pag. 250. num. 5. sic inquit. *Eis, ut cum exterior superficies crustæ granis ex glacie continuâ, & pellucidâ consistere consueverit, in ejus tamen centro, nonnihil nivi sæpe reperitur, quod hac grana frangentibus sese offert.*

Nonò, Sunt mineralia, quæ aquam, in quam ponuntur, tingunt. Si Solis vi aliquas particulas exhalent, hæ in aëre possunt nubibus immisceri, & illas tingere. Hinc contingere so-

Yyy lct,

let, ut in locis, quæ huiusmodi mineralibus abundant, pluvie purpureæ interdum decidunt.

Et hæc obiter nota, posse etiam tinctas aquas plueri in regione, quæ huiusmodi mineralibus caret: si halius minerales, ex aliâ regione (nempe, minerali) elevati, à vento in aliam vicinam, aut etiam remotam, propellantur.

NOTA I.

Quanto tempore plueri debeat, ut data cisterna impleatur? Quanto, ut montes altissimi submergantur, ut in Diluvio Noëico?

¶ Num. LXXIII.

Merfennus in *Hydralicâ propo.* 54. hanc quæstionem proponit, atque. *Constat ex Observationibus nostris vas cubicum antè horâ dimidiâ spatio ab imbribus ad sesqui pollicem impleri: sed, cum nil aqua bibat, instat terra, solum pollicem, seu digitum aqueæ altitudini tribuamus. Itaque puteus cisternæ hexapedam altus spatio 36. horarum, hoc est, sesquidie replebitur: dummodò eidem vehementiâ toto illo tempore decendant imbres: alioquin, si desinant, vel remittantur, ex tempore desitionis, vel gradu remissionis iudicandum erit, &c. Vnde sequitur aquam super terra superficiem pedibus 160. spatio 40. dierum, & noctium in diluvio crevisse, si fuerint imbres perpetui nostris aequales: cumque montes Armeniæ, & alii plures, hanc altitudinem longè superent, & ad integram ad minimum leucam horizonti superexsistent, imbribus longè vehementioribus pluisse oportuit: quandoquidem diluvij pluvia 93. vicibus maior esse debuit, ut spatio 40. dierum, & noctium 15. aqua cubitis Armenia montes super quibus aqua quiescisse dicitur, obtegerent: si hæc altitudo leuca nostra par existeret.*

Sane pluvie summa est inæqualitas, & nullus computus in hoc genere vero similis formari potest. Diluvij aquæ, sicut singularem occasionem, sic habuerunt etiam singularem causam. Omnes nubes in aquas dissolutæ, tantæ inundationi non sufficiunt. Ergo accedere debuit causa miraculosa. Sed, quæ? Aquas, quæ super Aplanem sunt, cecidisse, non facili negotio credidero: nam existimo marium etiam undas super terræ superficiem expulsi. Videtur id constare ex Sacro Tex-

tu: nam *Genes.* 8. cessavit tandem pluvia. *Es clausi sunt fontes abyssi, & casaractæ Cæli, & prohibita sunt pluvia de Cælo: reverteraque sunt aqua de terrâ cuntes, & redeuntes: & coperunt minui post centum quinquaginta dies.* Quæ verba sic exponit Vatablus. *Hebraïsmus. Desierunt aquæ erumpere ex omnibus partibus terræ: desierunt præterea nubes verti citò in aquam, & velut è foraminibus decidere in terram.* Ergo præter aquas, quæ pluebant ex nubibus, aliæ ex visceribus terræ, & ex maribus erumpebant. Confirmant hoc sylvæ subterraneæ in littoribus Flandriæ, in quibus arbores dejectæ terram versus, & postea terrâ, & arenâ sepultæ, etiamnum probant, non aquâ, quæ ex terrâ in mare fluebat sed aquâ, quæ ex Oceano erumpebat, dejectas fuisse. Hæc ligna sunt hodie verè putrida; sed distinguuntur adhuc à cæterâ terrâ, vulgò vocantur *Turf*, ignem nutriunt, & à pauperibus loco carbonum adhibentur.

NOTA II.

De Origine Fontium. An à pluviiis? An à mari provenientes?

¶ Num. LXXIV.

Opinionem Molinæ de Opere sex diet. disp. 11. quam superius in *Hydrographiâ* art. 12. pag. 556. §. Primò, rejicio: dudum propugnabat Peireskîus, de quo hæc habet Gassendus de *eiusdem* vitâ pag. 292. a. *Tam verò sententiam exponens, qua constantiorem non habuit, declaravit sibi nunquam visum originem fontium ex mari, aut ex aëris in aquam conversione esse, sed deberi prorsus aquis pluviiis (adde, & quidpiam nivilibus) qua longè latèq; decedentes ita combibantur, ut in terram penetrent, quoniam incurrant in varia receptacula, quorum sit fundus ex lapide argilla, aut alia materia aqua continenda idonea; quæque infernè desinant in eas meatuum angustias, ut collecta aqua sensim effluat, suppetereque adeò possit in dies, in menses, in annos. Argumento esse, quòd insignes quæque sturigines sint ad radices montium, in quibus, quòd sint rupes, pleraque interius existant ejus generis receptacula, in unum tandem concurrentia, & qua in locis planis videntur, ex montium procul positorum receptaculis per subterraneos ductus deriventur. Possè quoque eadem ratione saturare aquas non longè à verticibus*

cibus inferiorum quorundam montium, quod nisi illis suffragant receptacula propria, possint per similem meatum ex receptaculis ediorum montium deduci; cum aqua tantumdem reflueret sursum, quantum effluere deorsum valeat. Unde, & ratiocinabatur, neque incontinente, neque in insulis, quæ haud dubiè superficiei maris elatioris sunt, scaturigines exsisturas, si ex mari deducereantur, quod aqua non aliis emergat, quam demersa fuerit. Nam aquas quidem in summis ipsis summorum montium verticibus; quod vulgò dicunt scaturire, id ipsum fidei plantæ carere; nullis nimirum testibus exsistentibus oculatis. Causam proinde, quare Asiae, & per Persicæ præsertim diurnas fontes inarescant, aut valde minuantur, non aliam posse assignari, quam, quod aqua iam memoratis receptaculis contenta, vel omnino effluant, vel pauca supersint. Inde esse, cur redeuntibus pluvius Fontes rursus scaturiant, quasi oppletis denovo receptaculis, non per levissimam quidem, aut raras; sed per insignes, continentis, & complurium dierum, atque mensium pluvias. Verum autem esse, quod Scythiura referi originem fluminum, atque adeò fontium ad mare: sed nempe quatenus ex mari parvum apertum, parvum subingresso in specus, ductusque subterraneos, evehuntur vapores, qui in pluvias versi originem fontibus; ac fluminibus expositam faciunt.

NOTA III.

De Oceani, Adriatici, & Mediterranei maris motibus.

Num. LXXV.

DE hoc argumento in *Hydrographiâ*, & præcipuè *Artic. 7. 9. 10. 11. 12.* differui: & hic obiter notare volo, per Gaditanum fretum, quod *el estrecho de Gibraltar* vocatur, non Mediterraneum in Oceanum, sed, quod mireris, hunc in illud influere. Audi Petrum Gassendum, qui *libr. 5. de vitâ Pereskii pag. 318.* hæc scribit. [Eadem occasione adnotatum voluit marinum æstum, quisquis is esset; & in mari Adriatico, & in quibusdam Africæ oris. Cum ex disquisitis autem variis Mediterranei motibus, circuitibusque conspiceret aquam perpetuò ex Ponto Euxino per Bosphorum Thracium, Propontidem, ac Hellepontum in Ægeum ita influere, ut non modo Smirnæ, sed etiam in Cretâ, imò

penè ad Africam illius motus posset agnoscere: cum tunc constitisset Oceanum Atlanticum per iterum Gaditanum continuò influere, quippè sextante solum spatii intercepti ad ipsa litora, reciprocatio fluxuum est: toto vero besse intermedio perpetuus est Oceani in mediterraneum influxus: cum de his inquam constitisset, recurrendum esse necessitati censuit ad canales subterraneos, quibus mare mediterraneum cum Oceano communicet, & ad libellam reducat. Nempe eadem ratione volunt Hyrcanum, sive Caspium mare undique conclusum, nec tamen exundans tot exceptis fluminibus communicare cum Euxino per meatum subterraneum, quo aquæ scaturiant eâ parte, quâ medius Euxinus dulcescit: cuique ex Aristotele nomen est *ΒΑΔΕΑ*, seu *Profunda Ponti*.]

Porro, si rationi staretur, cum tot, & tam immensi fluvii exonerent in Mediterraneum, & cum ipse Euxinus, & Propontis cursu perpetuo fluant, deberet Mediterraneum per Gaditanum fretum in Oceanum effluere. At, quia contrarium experientia nos docet, debemus necessariò dicere esse immensas apud Siciliam voragines, per quas maximæ aquarum copię ad maria alia subcurrant.

ARTICVLVS VI.

De Nive sexangulâ.

Num. LXXVI.



Rimus, qui observavit nivis particulas esse sexangulas, fuit Ioannes Keplerus, qui Epistolam de hoc argumento scripsit, quam postea ab aliis impugnata, debuit calamo secundo defendere: et jam omnes Conclusionem admittunt, & tantummodò rationem quærunt: causam videlicet, ob quam figuram hexagonam grana nivis obtineant. Porro Quæstio hæc non est in Sicilia, Hispaniâ, aut etiam Italiâ decidenda: ibi enim nunquam est tantus rigor frigoris, ut nivis grana suam figuram retineant, & stellulis similia

Yyy 2 ap-

appareant. Nam, sicut linteum plicatum figuram, quam habet, non ostendit: sic etiam radii nivis plicati figuram, quam habent, non exhibent. Ergo regiones septentrionales tantum, quando citra pluvie suspensionem tempore frigidissimo ningitur, nivis grana videbunt stellata, & expansa.

Lamin. 17. Figur. 23.

Vera, quam habent singula nivis grana, figura est, qualem A representat. Est stella perfectissima, in sex radios distincta, quorum latera filo (Hispanice *con un cairel, o passamano*) ornantur, & circa centrum circello protuberante ununtur. Magnitudo vix excedit lentem: sed nos in majori forma illam expressimus, ut melius singula distingueremus. Hæc est, ut dixi, vera Nivis figura: causa quaeritur. Renatus Cartesius *Meteor. cap. 6. pag. 253.* ad externam recurrit, & ait. *Calor pervadens etiam alia capillamenta, quæ singuli glomi in ambis, ubi similibus aliis sex cinguntur, habent, ea ex his capillamentis, quæ maximè à sex vicinis globulis sunt remota indifferenter huc illuc flectit, & hoc ipso ita, quæ è regione sex horum globorum consistunt, adiungit. Hæc enim eorundem sex globulorum viciniam refrigerata, non liquefunt, sed contra demum materiam aliorum suis iuncturam protinus glaciunt. Atque ita sex cuspides, aut radii circa singulos glomos formantur, qui diversas figuras recipere possunt, prout hi glomi magis, aut minus crassi, & compressi sunt, capillamenta item densa, & longa; calor, quo cinguntur, lenius, ac moderatus; prout denique ventus, qui hunc calorem comitatur (modò aliquis comitatur) magis, aut minus vehemens est.* Scripsit hunc libellum Cartesius Gallicè, & dum Latine legitur, scimus, quid velir dicere tametsi Interpretes, quæ paucis exprimere posset, multorum verborum aditione confundat. Ego autem Cartesium sic intelligo. Dicit (1) figuram naturalem nivis esse, ut in G, nam singula grana, sunt globuli quidam capillati. (2) Quia sex grana circa medium ponuntur, ut in I ununtur mediis; & quia super vicinis frigus grana exteriora acuit, resultat stellula, ut in A. (3) Hanc stellulam debere habere necessarium sex radios (non pauciores, aut plures) quia sex (nec plures, nec pauciores) circuli circulum anteriorem attingunt, ut in K.

Nescio, an Cartesius viderit harum stellularum pulchritudinem, radiorumque quoad

numcrum, distantiam, & longitudinem, æqualitatem: impossibile enim est, ut casu accideret, quod uniformitatem tantam observat. Præterea, doceri vellem à Cartesio, cur istæ stellulæ sint planæ, cur grana, quæ adhæsisse dicuntur, sint semper sex; nam, ut demum septem non capi, cur non quatuor, aut quinque sæpe adhærent. Si dicatur circa circulum non posse, nisi sex circuli componi; id debere intelligi de æqualibus respondebimus: nam, si minores sint, plures poterunt adhærere majori. Si condonemus grana omnia esse æqualia, licet esse inæqualia certum sit, negabimus grana esse circulos: *globulos* ea paulò antè appellabat Cartesius, ergo de illis non, ut de circulis, sed, ut de globis debet philosophari. Ergo illa grana esse non debent stellulæ, sed corpora, prædita angulis solidis unde quædam emergentibus, qualia sunt, quæ formados *en pñas de diamante*, vocamus.

Reiecta igitur Cartesii sententia, quam libentius, quam alteram, defendemus, si esset ratione sufficiente fusa, studeo enim parco Naturæ Genio, & nolo Entia multiplicare sine causâ: unde, si nix configurari ab extrinseco posset, non esset, cur illam formâ intrinsecâ, quâ configuretur, donaremus. Sed, quia multi sunt lapides, qui speciem figuram adscendant, necessarium videtur rebus insensibilibus formam concedere figuratricem. Nam in Insulâ Cubâ referentibus Acoftâ *Histor. Indiar. libr. 5. Garcîa-Iasso Incâ comment. libr. 8. cap. 23. 24. & 25. Oveto libr. 17. Hisp. Indiar. cap. 7. & in Summ. Ind. cap. 5. Petro Mexiâ in Sylvâ 5. part. cap. 9. Porcaccho in Insular. libr. 3. cap. 173. Magino Tabulâ 34. fol. 209. Majolo colloq. 17. pag. 391. & colloq. 18. pag. 418. Solorzano de Iure Indiar. cap. 7. pag. 84. a. num. 39. & aliis, est vallis ad duodecim millia passuum porrecta, quæ tota est plena lapideis globis, sive filicibus prætorundis, à Naturâ ipsâ perfectè ad sphericam, formam tornatis, perindè, ac, si arte nimia fuissent confecti. Exstant minimi, magni, majores, maximi, amplissimi, ut singulis tormentorum ancorum, sive bombardarum formis (fistulis) apiri possint, ceu de industriâ ad hostes profugandos parati: ad quem effectum ingentem illorum copiam Hispani adduci à Catholicis Regibus iussam Petrus Martyr *decad. 7. cap. 7.* scribit. Legimus in Passeratii Calepino. [Est præterea *Androdamas*, gem-*

ma

mæ nomen, quæ argenteum colorem habet, ut adamas: quadrata, & semper tessellis similis: cui Magi putant nomen impositum ab eo, quòd impetrus hominum, & iracundias domet. ΑΡΟ ΤΟΥ ΔΑΜΑΖΕΙΝ ΤΟΥ ΑΝΔΡΑC, hoc est, à demandis viris. De hac Plinius libr. 3. cap. 10. Petrus Gassendus in vitâ Petreskii libr. 1. pag. 253. de Aluminis figurâ hæc habet. [De piscibus, aliisque saxificatis philosophaturus, tum variam copiam impetravit, inque angulo musæi disposuit; tum Ichnographiam ejus montis, qui apud Vicentinos iis abundat rebus, obtinuit. Et quidquid fuit culquam perspectum circa fossilia, mineralia, ætam metallicam sua, seu remuneratione, seu comitate concessum tulit, maximè autem Venetiis, ubi aliunde, cum multa præclara in armamentario se observasse diceret, referebat tamen nihil sibi fuisse aspectu jucundius formatione aluminis in Octahedricam figuram.] Audiendus etiam est P. Athanasius Kircher, qui in suo Magnete lib. 3. part. 2. de Meteororum magnetismo differens pag. 444. sic ait. [Vnum adhuc restat explicandum, quod non parùm multorum torisit ingenia: estque multiplex in fossilibus figura; lapidum scilicet, & gemmarum, non tamen quævis, sed, ut plurimum hexagona, pyramidalis, quadrata, uti in Amethystis, Crystallo, Adamante, Vitriolo, Alumine, Salibus, Saccaro, & similibus est. Ioannes Marcus Marci Philosophus præstantissimus, in subtili Opere suo de Ideis operatricibus non inconvenienter putat in hujusmodi figuras lapides, & aluminaria quævis vi quâdam magneticæ non ab simili colligi. Keplerus Opusculo de Nive Sexangulâ alia comminiscitur. Descartes in Meteorologiâ suâ Democraticâ atomorum confluxui omnia adsignat. Dico itaque in centro uniuscujusque rei naturalis virtutem quamdam latere, illi à sagaci Naturâ eo sine inistam, ut se conservare possit, & propagare, quantum ei concessum est, &c.] Et hæc virtus est, quam *formam figurarum* appellabam: & quia, ut dicebamus, multi sunt lapides, & fossilia, quibus hæc forma negari non posse videmus, illâ etiam aquæ particulas affici necessariò dicemus, quæ, quando in nubibus congelantur, suam ingenitam figuram ostendunt, ut in A, aut in propriâ quantitate, ut in H. Si calore radii abundantur, aut erunt hæc grana rosis similia,

ut in C, aut rotis densatis, ut in E. Quando aura est humida, radii non sunt duri, nec recti; & quia sæpe duæ, vel plures stellulæ malè formatæ adglutinantur, videntur, ut in F, aut in G. Vnio stellarum aliquando est secundum centrâ, ut in F; aliquando secundum aliquem radium, ut in D. Cum aura est tepida, radii non emergunt è corpore, & idèò grana carent stellarum figurâ, & apparent rotunda, ut in B. Et quidem ad has figuras reducuntur pleræque omnes illæ, quas copiosè recenset Petrus Gassendus tom. 4. anno 1629. pag. 102. in literis ad Mersennium directis, in quibus inquit.

[Sexangulam, seu, ut sic loquar sex radialem intelligo nivem, quæ, ut nuper nobis apparuit, sic describenda tibi jam est. Cum diverteremus Sedani, die Januarii 29. (meus scilicet Luillierius, & Ego) ea cœpit sub horam à meridie tertiam affatim decidere. Forma erat Stellæ cum sex radiis; sic tamen, ut quilibet radius veluti arborefceret. Dixisses propè esse extrema Filiciæ herbæ folia: ita hinc inde ramusculi acumen versus decrefcebant, cum se ad centrum implecterent. (vide L.) Magnitudo non una erat; ut plurimum tamen tota Diameter Stellæ erat duarum circiter linearum, Parisiensis pollicis. Id notandum, nivis quasi pappos, sed majores quosque flosculos contextos rotos ex his stellulis; adeò, ut, qui recens in vestes non madefactas decidissent, mirabilem radiusculorum exhiberent implicationem. Flabat Corus, quo, & hyems ab aliquot diebus jam perseverarat, & in hunc fere diem increbuit. Incipiebat tum Mosæ alveus admodum intumescere; nunc porro ita effunditur, ut quacumque planities patet, maris cujusdam instar exundet. Nivem alias ejusdem formæ, hoc est, radiorum eadem ratione foliarum conspexeram; at tunc non Corus, sed Cæcias spirabat. Foliatos dico radios; neque enim exilimes, quâdocunque nix sexangula est, radios se perinde habere. Aliàs siquidem observavi niveas Stellæ ejusmodi, quæ essent quasi compositæ ex tribus nudis virgulis, ac prout vulgò Astrologi Sextilem aspectum depingunt. (ut in H.) Non recordor autem, quâ parte tunc ventus niveis egerit. Cæterum vidi etiam, quæ circa centrum, quod interea quasi aquefscens apparebat, formatus exquisitè esset velut rotæ modiolus, ex quo sex radii absque-

ullâ foliatione exoritur. (*ut in A.*) Videriam, in quibus exoriri è mediolo radii, primum foliaturâ confusa circa ipsum impleterentur; deinceps autem vertex circa, quasi alati emergerent. Tum vero stabat etiam Vultur. Vidi, & sine mediolo, in quibus interstitia à centro ad bessem usque, completerentur partim minoribus radiis, partim sex majorum radiorum factis hinc inde foliaturis, extremi, vel majores radii non longis foliis insignirentur; sed triplici quasi veruâ exstarent, cum laterales duæ ponderentur, tertiâque esset vertex radii. Dixisses propè imitari florem Lilii Francicorum insignium; certè prout representatur in quibusdam terenciis. Quis rum ventus spiraverit, recordari probè non possum: Hoc absque dubio meminimus trium istarum formarum stellas simul decidisse spirante Vulnure. Denique vidi solidam Nivem, quæ, & ipsa sex observaret latera. Ea habebat veluti basim, seu planam superficiem: opposita verò pars sic intumescere, ut haberi prope posset pto hemisphœriolo. Tumida tamen hæc superficies non omnino tornata erat; sed in limbo externo sex quasi striis, seu grumis cum tantillâ singulorum eminentia dispicebatur; in mediâ verò devexitate alius rumor irregularis, & qui tamen coronidem faceret, ceptas confundi strâs incipiebat. Diameter baseos in his major, in illis minor viscebatur; media, erat quasi ipsi Alvernatis, si bisectum intelligas. Habebat autem hæc Diameter ad ipsam altitudinem sesquialteram ferè proportionem. (*ut in M.*) Microscopio contextura apparebat, qualis soler crystallorum minutissimarum in matrice aliquâ. Sequax erat ad fluctuam, ad ferrum politum, ad alia, humectatione perexiguâ. Flabar cum Corus, ex quo hyems ingruerit. Adjeciam hic duas alias species observatæ nivis solidæ, quam, utramque Conicam voco. Altera basim habebat paulò minorem eâ, quam dixi esse ipsi Alvernatis. Conus ex eâ sic artollebatur, ut videretur imitari formam, quâ vulgò venit Saccharum. (*ut in N.*) Videbatur axis habere ad Diametrum baseos proportionem sesquialteram. Materies ejus atterebatur potius, quam comprimebatur; nec videbatur sic facile humescere, ut ceteræ nives. Altera cum esset baseos duplò propemodum majotis; & quidem non planè, sed in sectionem quan-

dam sphœræ tumescens, sic exinde turbabatur, ut in mediâ tamen altitudine depressior paulò fieret situs. (*ut in O.*) Videbatur Diameter baseos servare ad axem proportionem sesquialteram. Cum atrectaretur, primo tactu friabilis erat, postea comprimebatur quasi in vitâ. Candidissima, siquæ alia, & cujus acies cum aliquoties propter casum fieret obtusior, ut plurimum tamen exquisita esset. Hanc utramque Conicam nivem, stante Coro cecidisse, & hyemes, quæ jam videbantur deficere, instauratas fuisse, certè certius commemorari. Verè, ne jam penè obrigescas, tanta te mole pluvium obeuo; verum adfero simul flammam, quibus pectus meum in re exardescit, ut rigorem hunc omnem solvas. Tu, si nihil aliud ex his nivibus, candorem saltem intelliges, quo te nihil celatum volui. Fortassis verò hanc quoque historiam perjurandum accipies; quod Nix ista videatur unum ex iis naturæ miraculis, quæ pulcherrimè disquisita possint Meteorologiam maximopere illustrare, &c.]

Et libr. 3. de vitâ Petreskii pag. 291. de eadem sexangulâ nive hæc habet. *Inierat jam annus alius (1623.) eratque Februarii dies duodecima, cum Cancellarium Sillerium invivens, coronamque Virorum Illustrum, eruditoremque ostendens, admonuit Nivem decidere, quæ sexangula, seu stellata foret. Re observatâ, omnibusque quasi prodigium habentibus, edissernis rem esse magis, quam crederetur, familiarem. Scilicet aliquoties per singulas hyemes ningere similibus stellis: sed neminem advertere, tum, quod plerumque ea stellula in flocculos quosdam inconcinuos abeunt, tum, quod decedentes solitaria, vel humescentes citò evanescent, vel comminisse citò confunduntur. Ac mirabilem quidem esse contexturam illam ex virgulis tribus sese intersectantibus, adeo, ut appareant sex radii ex uno quasi centro procedentes: sed mirabile minus non videri, radios illos nunc esse nudos, nunc quasi foliatos, arborecentesque, nunc quasi insertos in mediolum, aliæque id genus, quæ ab amico acceperat. Illum fuisse alias conatum causam reddere, tum candoris nivis, ex stellulis lucem reflectentibus, tum forma stellata ex sex triangulis aquilatis, in quos circularia sponæ natura conformantur: sibi verò nihil visum probabilius, quam creari, formarique nivem ex seminibus propriis, ut lapidum quoque varia gen-*

ra, eodem semper modo, non sicus, ac plania, animaliaque figurantur.

NOTA.

De Natura Prodigiiis.

¶ Num. LXXVII.

SED, cur hæc res figuram talem, aut talem adfiscunt? Respondebo, cum similes alias mihi quæstiones solvas. Cur in Scorpiæ anates nascuntur ex lignis putrefactis in mari? cur ex conchis? Audi Petrum Gassendum libr. 2. de vitâ Peireskii libr. 2. pag. 260. dicentem. Plurimi etiam inscriptiones quasdam Flaminii, & Dudisti, de quibus supplendis (nam exfæ erant) cum vel sero præsertim egis plurimi quædam alia seclæta, quæ misit ad Scalligerum, & ex rebus aliis conchas nescio quas, quarum occasione scripsit ad penam Medicum de Conchâ anatisferâ mituli inftar conformata. Ergo, si ex conchis nascuntur anates, quid aliud possumus dicere, quàm in singulis Deum rebus reliquisse nobis humilitatis occasiones, ut superbix ebullientes spiritus retundamus, & dicamus cum Socrate, hoc unicum nos scire, quòd nihil scimus.



ARTICVLVS VII.

De Ventis.

¶ Num. LXXVIII.



NOMOS apud Græcos est lex: & multi prudenter existimant ANEMON ventum dici, quasi ANOMON, quòd exlex sit, & regulis cõprehendi nequeat. De Ventorum numero, & proprietatibus copiosè in *Anemometriâ* à pag. 72 r. disputavi superius: unde modo breviter rem expeditam adducendo nonnullas, quæ in libr. 5. de vitâ Peireskii pag. 318. a. à Petro Gassendo scribuntur.

[Hæc præter, inquit, sollicitus fuit, ut observarentur varix scarigines ventorum. . . Nam primum quidem opinatus fuit ventos ex Aristotele terrenos esse halitus, qui ex offensu aëris frigidioris percussu transversum,

prorumpant, & pro conditione vallis, aut alterius loci, unde prodeunt, aut quem ostendunt in Boream, aut Meridiem ortum, vel Occasum ferantur: verum tam multas expectus est in eâ sententiâ difficultates, ut ad materiam halituum recurrendum censuerit, examinandumque, num, exempli gratiâ, vitriolum, salinirum, bitumen, sulphur, & similia, dum exhalantur conditiones, varietatesque ventorum subeant. Quam ob rem observari voluit tam mirabiles quosdam ventos in suis originibus, quàm proprietates ipsas locorum, attendendo ad mineralia, fossilique omnia, & planas congenas. Hinc destinavit Peirescum versus eruditum Medicum nomine Malianum, qui in Coyoero monte observaret antrum, è quo frigidus prodit ventus, tanto minus sensibilis, quanto ad originem acceditur propius: cuiusmodi etiam observatus est in hiatu boreo Montis ventosi. Ut observaret quoque, existentem non procul lacum Legnium, è quo, dum exoritur fumus, nubes haud dubiè creanda est, quæ sit brevi in tempestatem fœvissimam exoneranda; quod memorant etiam de lacu Pilati in Delphinatu, & de alio in Pyrenæis. Ut denique eâ occasione observaret fontem, qui ad Collem martium statis intervalis effluit, ac subsistit; nimirum octies circiter intra spatium unius horæ. Sic per Bulxum virum doctum, observari curavit ventum Ponthiam, sive Ponticum dictum, ad Occasum Alpium Cottiarum, oppidumque dictum Nihontium. Is stat à Boreâ secundum fluvium, & neque leucæ quadrantem secundum latitudinem excedit, neque, secundum longitudinem, cursum-ve, dimidiam, aut integram leucam: nisi, quòd nonnunquam factus vehemens nior plures superat, Rhodanumque etiam attingit. Quotidianus est; & dum stat, non intermitteritur, aut fluctuat; sed uniusmodi est tenoris. Oritur hyeme sub mediam noctem, & in nonam usque decimam-ve matutinam constat; Astate, ab aurorâ in octavam, Vere, & Autumno à quartâ in meridiem. Est autem per hyemem præsertim violentus, maximè que resante Austro; interdumque frigidus adeò, ut ipso vigente, aqua in aëre congelaret. Ventus alioquin saluberrimus, ut sunt etiam ejusdem loci fruges, fructus, nonnulli fontes. Sic per Antelimum Foro-Juliensem, Virum Sacerdotem, omninoque bonum, observari ventum, qui

ad

ad Malignonum montem nascitur, nec declivitate illius excedit: iremque consilium Vulturii, & Cori, qui ad promontorium Ruffum occurrentes sese ibi mutuò consiliunt. Mirabile id finè: sed non minus illud, quod Vulturii illic salubris, & fruges perficiens, insalubris est; frugesque adurit aquis Sextiis, & Corus ex opposito: ac rursus, quod Cannis observatum est à memorato ante Meynerio nullos planè ventos ex cardinalibus flare, sed laterales solummodò: cùm aliis locis secus contingat. Sed magnum nimis foret tadium, si plura congereretur, nisi taceri forè non debet, quod, qui utrumque subeunt foramen Lanfonium Pausilyppæo simile ventum, exeuntem verimque sentiunt argumentum, quod extorsum esset, non intorsum insiliat.]

Dixerat libr. 1. pag. 236. *Diveritis autem primum Vincentiam salutaturus illic amicos, ac invisurus eum montem, cujus, ut dictum est jam ante, Ichnographiam quaesierat. Consideravit etiam Gualfosa illam venti dispensationem per canaleis, ac tubulos, accepitque, & in commentarios reulit historiam illius, qui nascentem è cryptâ ventum in loco satis dissito domum usque per meatum subterraneum ita deduxit, ut tandem velus secerneret, distribueritque pro arboribus.*



ARTICVLVS VIII.

De Tonitru, Fulgure, & Fulmine.

¶ Num. LXXIX.



¶ multæ exhalationes sulphureæ, & nitrosæ in nubes adrollantur, se conglomerant, & condensant: cùm, quia à nube frigidâ repellantur; tum, quia per antiperistalam coarctantur. Condensatione flammescunt, quia ignis nihil est aliud, quàm calor condensatus. Vbi flammæ coniciunt, nubem ambientem, rumpunt; rorant, & cum impetu erumpunt, non secus, ac pyrius pulvis, qui incensus rarefcit, & emittit glandem.

Sed, quid est fulgur? Alstedius libr. 13. *Encyclopadia part. 3. cap. 13. pag. 139. a. ex Fro-*

mondo libr. 2. Meteorolog. hæc habet. A fulmine fulgur differt accidente tantum; quia tota definitio fulminis in fulgur cadit, si tantum dicas, ad terram non pervenire.

Differt fulgor à fulgure: est enim coruscatio, *ἄκτῳ* II, Hisp. *el relampago*, de quo Virgilius. *Crebris micat ignibus æther.*

Cùm aut frangitur, resultat sonus; & quia in fulmine nubes rumpitur, auditur Tonitru. Et est, vel crepans, vel stridens, vel tumultuans. Crepat fulmen, cùm unico ictu nubem rumpit: stridet, cùm illam successivè per partes lacerat: tumultuat, cùm in alias nubes se ingerit, & illas frangit.

Coruscatio, & tonitru sunt simul: at, quia auditus visu est tardior, bombus post fulgorem auditur: ut vel inde sicut mosqueti, & tormenti, cùm hæc exploduntur, sic etiam nubis, cùm hæc rumpitur, distantiam metiri possimus.

Et quidem meritiò frequenter Authores Cælum tonans, coruscans, fulgurans, fulminans, cum tormentis bellicis conferre solent, nam, & hæc tonant, coruscant, fulgurant, fulminant, & pulvis ille pyrius, qui arte in terris paratur, naturaliter apud nubes ex nitro, & sulphureis vaporibus conficitur. Vnde Kircher libr. 3. de *Magnet. cap. 3. experim. 3. pag. 439.* quanta sit inter tormentorum fragorem, & nubium tonitrua affinitas exponit, dicens. *Non secus fieri iudicandum est in tormentis bellicis, dum ingens pondus exigua quantitate pulveris accensi post coruscationem cum ingenti tonitru exploduntur. Quemadmodum igitur in fulgure, & tonitru excitando natura requirit exhalationem nitrosam, & sulphureis spiritibus turgentem: ita pyrius hic pulvis ex salnitro quoque, sulphure, & carbonibus conficitur: atque sulphuris, quidem munus est accendere, nitri vero ventosi, atque aëris in ignem cum sonitu diffusi.* Et quidem tanta est fulminis, fulguris, & tonitru cum bellico tormento affinitas, ut non solum Philosophi, ut illa meteora exponant, ad bellica tormenta recurrant: sed Architecti militares (Ingeniarii vocantur) ut bellicorum tormentorum vires, & operationes dilucidant, à nubibus (tonitru, fulmine, &c.) argumenta deducant. Alexander de Capobianco, in libro illo, qui inscribitur, *Corena, e palma militare di Artiglieria. quasi. 59. pag. 38.* sic inquit. *Ne poca differenza si vede tra questi due sorti di tiri, ancor-*

ancorche si appanti, è metti à segno egualmente per li punti della squadra, per causa de' loro transiti, si ante della natura del fuoco; il quale opera più nell'uno, che nell'altro: perche egli hà tal procedere, che quanto più è ristretto dentro ad un luogo, e che se li oppone maggior impedimento, tanto più egli opera maggior forza. E questo lo vediamo da dui effecti principali, cioè dalle nubi, che per l'impeto de' venti, trà lor contrarii chiusi trà esse nubi, essendo l'uno dall'altro agitato, forza è, che finalmente escano dall'istesso stretto tutti insuocati, e nello scir, che fanno, gettano il lampo, e'l tuono così irremendo, e pure non sono altro, che vento. Il medesimo per esempio fà la polvere, &c. Nec mirum videri debet, si in nubibus vapores nitrosi, & sulphurei concurrant; nam. & sunt in terrâ etiam regiones, in quibus nullius labore, aut industriâ sulphur nitrat. Testatur id Petrus Mexia 5. part. cap. 23. & Majolus colloquio 18. pag. 418. quorum relationem reponit Solorzanus de Iure Indiarum cap. 7. pag. 84. 6. num. 40. dicens. In Quantemalla nullâ arte egere, ut conficiatur is pulvis, quandoquidem sulphureâ naturâ ibi inditâ nascitur, ut idem opus, efficaciamque præsiet in ipsis bombardis, quam apud nos absolutissimus tormentarius pulvis præstare solet.

Sed dices, non bene cum bellicorum tormentorum strepitu comparari tonitrua, nam ille à pulvere in ferrâ clauso fistulâ causatur, qui pulvis, si in aëre libero accendatur, nullum facit strepitum, aut saltem non facit notabilem: At nubes sunt in aëre libero, ergo aliquid aliud concurre, ut tantus strepitus fiat.

Antequam huic objectioni satisfaciam, desidero, ut facias hoc experimentum. [& Tartari part. 1. 100. Sulphuris 1. 5. Salis nitri 3. 100. Misce, & contre. Postea in cocleari super carbones pone, ut tantum calefiat, & effectum expecta.] Audies bombum, quantus à moschetto resulat: majoremque, si materiam in majori sumptis quantitate. Hinc ad Objectionem respondeo posse in aëre libero concitari tonitrua, si similes vapores concurrant, & calefiant.

Tonitrua sunt voces Dei, quibus peccatores ad poenitentiam revocantur: unde Psaltes Rex, Intonusit de Carlo Dominus, & altissimus dedit vocem suam: Grando, & carbones ignis. Quibus verbis clauditur altissima Phi-

losophia: quia licet causa naturalis, & ordinaria fulminum, frigoris, & caloris sit pugna; id enim insinuant illa verba, grando, & carbones ignis, causa supernaturalis, & extraordinaria, est Deus, qui illis omnes terret, & admonet, dum aliquos punit. Et tonitru etiam putatur esse tuba illa, quæ sonabit in magno illo, & censorio die, inquit Alstedius loc. cit. cap. 9. pag. 133. b. Nulla est animans, quæ non terreatur, cum Cælum tonat, etiam insensibilia tonitru efficaciam sentiscunt: unde Poëta nescio quis,

At Pater Omnipotens, cum nubes fulgure rûpit,
Dulce per os legum monumtâ minâtia profert.
Es Mundus totus divini voce tonante
Arrigit attentas, quas nondum possidet aures.
Et tu peccator contumax, si Dei vocem in nubibus tonantem audis, & tamen non terretis, & poenitentiam agis, fæxus es, aut etiam lapidibus durior.

Fulmina sæpe carent telo: at sæpe aliquem cuneum parvum, & durum excutunt, qui levius telum, aut cuneus fulminis vocatur: & fit in nube ex materia viscosâ, quæ calore, cum nubes accenditur, subito cõdensatur. Plinius lib. 1. cap. 5. asserit fulmineum lapidem nunquam altius quinque pedibus in terram, descendere: vulgus in Hispaniâ septem sexapedes (sive estados) in Germaniâ novem ulnas statuit: & alii, qui profundiores videri volunt, illum ad centrum usque terræ penetrare delirant.

Nubes, è quibus icuntur, fulmina parum distant à terrâ, & in æstate præcipuè: sed, quia oppositum sentiebat Peireskii, sequentes periodos, ex lib. 5. de ejus vitâ, scripto à Petro Gassendo defumo. Contingit ad hæc per illam astatem diversimodè fulminare. Cum mea autem fores opinio ignem fulmineum, quo terrena feruntur non emittit procul ex alto, sed proximè ex nubis globo ejus materiam continente, transferenteque, erumpere: voluit ipse eam flammulam, tamen rem fluxam, tantâ extrudi vehementia, ut ex regione aëris mediâ in extinctâ perveniat ad Terram, ubi vim miram exserit. Adiecit, cum ante triginta sex annos altare majus Capucinatorum Aqueusium ietu fulminis fuit disruptum, versatum se in urbe fuisse, & pertransiunt, casu quodam, plateam dictam Prædicatorum habuisse oculos in cælum, ac in eam regionem conversos. Quod mirabile verò fuit, observasse se in aëre me-

dio, manipulum quendam radorum igneorum, utrinque partim directorum, partim undulantium, eo planè modo, quo antiqui pinxerunt fulmen in manu Iovis. Ac nihil atinet quidem memorare, quid repositum fuerit; referendum potius, quod cum fulmen deiecisset crucem è fastigio turris campanilis D. Iohannis, ferrum inferè lapidi impressum deprehensum fuit habere circum rubiginem, seu crustam ferrugineam vi Magneticâ maximâ pollentem. Ac mirati quidem non sumus de ferro, quod per aliquot secula expurgatum contraxisse vim poterat: ac recrementum ipsum ferri tantundem potuisse, fuit stupore dignum.

NOTA.

De ignivomis montibus.

¶ Num. LXXX.

Flammæ deorsum à nubibus, sursum fulminantur à montibus: ergo, quia nolo hic de hoc argumento differere, nam suo loco uberius hanc quæstionem pertracto, dabō interim verba Gassendi, qui lib. 5. de vitâ ejusdem Peireskii pag. 314. b. sic inquit. Cum porrò idem optimus Vir mentionem obiter fecisset insignis incendii, quod in Semo Æthiopum monte eodem tempore contigit, quo Vesuvianum in Italiâ, idcirco varia ediscrui de canalibus subterraneis, quibus communicare possint non modo aqua, sed etiam ignes, atque ad eò Vesuvius cum Æthiâ, hic cum Syriâ, hac cum Arabiâ felice, ista cum regione Erythraeo vicinâ, in quâ Semus mons, idque, seu series quedam rupium incurvarum canales faciant, seu ipsi ignes in rimas subeuntes vias sibi aperiant, & canaleis creent, bituminosaque suffumigatione incrustationem obtendant, quæ aquam marinam superpositam arceat. Ignem autem subterraneos aperire sibi vias, indicio esse mōiem Puteolanum tempore Pauli Tertii, aliisq; aliis temporibus eruptione ignium creatos. Incrustationem verò illam interdum abrumpi, ita, ut aqua subeat, indicio esse, quod tempore Vesuviani incendii litus Neapolitanum aliquantisper refectum fuit, revomente interrim monte absorptas hiatus aquas, verum admistâ materiâ combustibili ignescentes. Sic postmodum etiam est interpretatus Torrentem illam igneam, quæ ex monte Æthiâ defluxit, anno integro, decurrens summo cum ardore ultra duo, tria milliaria, latitudine pas-

suum quingentorum, misto fluore ex sulphure, sale, plumbis, ferro, terrâ.

ARTICVLVS IX.

De Iride, seu Arcu Cælesti.

¶ Num. LXXXI.



Joannes Marcus Marci, cujus aliquas doctissimas literas superius dedimus, cum de Telluris centro à pag. 448. num. 465. disputarem, anno 1648. librum edidit, qui *Thaumantias* inscribitur;

& de Iridis coloribus, & eorumdem causis Geometricè, & Physicè differt. De eodem etiam argumento scripserunt Vitellio lib. 10. à propo. 63. Maurolycus lib. 3. Diaphan. Blancanus in loc. *Mathemat. Aristot. lib. 3. Meteor. à num. 162. ad 182. Fromond. lib. 6. Meteor. cap. 1. Cabæus lib. 3. Meteor. Renarus Cartesius lib. Meteor. cap. 8. Conimbricenses, Cortunius, & alii interpretes Aristotelis in lib. 3. Meteor. Ex quibus sumam aliquas Propositiones. Sit*

Prima. Centrum Solis, atque Iridis cum centro Mundi sunt in unâ lineâ rectâ, quæ eadem est cum axe conï radiofi. Hanc habet Doctor Marcus num. 105. & probat: Est enim Iris sectio communis plani terminantis, & conï radiofi, cujus vertex in Sole. Infitet ergo hujus axi Iridis centrum. Et, quia basis conï radiofi est circulus maximus, vel huic parallelus, necessarium est, ut in hoc axe sit telluris centrum. Sunt itaque in unâ, & eadē lineâ Solis, Iridis, & Terræ centra: & hæc est eadem cum axe conï radiofi.

Lamina. 18. Figur. 1.

Hinc patet tantum deprimi infra horizontem centrum Iridis, quantum Sol elevatur: unde Sole in horizonte constituto, erit etiam in horizonte Iridis centrum.

Nomine *horizontis* sensibilem, qui transiet per oculos intelligo: unde non repugnat, ut, qui sit in culmine montis V, centrum Iridis, nempe A, & plus, quam semicirculum ejusdem videat: quod scitè nos monet Ricciolus loc. cit. dicens. [Quantò Sol est altior ab horizon-

Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1323

rizonte, tanto depreffus est infra illum centrum Iridis; nec potest ad illud duci recta linea visualis ab oculo nostro, nisi Sol sit horizonti proximus, aut nos simus in monte edito, aut inter cornua Iridis interjaceat valles valde profunda.]

Secunda. *Non est semper, & ubique necesse, ut centrum Solis, & Iridis cum centro oculi sit in una lineâ rectâ.* Hanc habet num. 106. proponit, & probat. Quia Iris coelestis eodem modo se habet, ac Iris à trigono armillari producta: hæc autem ex omni loco est spectabilis: necessarium est ergo Iridem coelestem in omni oculi situ spectari. Ac proinde hujus centrum non erit in eadem semper lineâ cum Solis, atque Iridis centro. Nota, hæc tamen obiter duas Iridum species à Doctore Marco admitti; alteram, quæ in nubibus roridâ, alteram, quæ in atmosphæræ superficie ultimâ repræsentatur: quæ, quia diversæ sunt, habere possunt accidentia diversa. Interim, vide, quæ Articulo VI. de Iride Sillantiâ dicuntur, ubi videlicet, parenthesis hæc (N.B.) interjicitur.

Tertia. *Esse solent duæ Irides: quarum interior Primaria dicitur; exterior Secundaria. Secundaria sine Primariâ esse non potest: illam semper ambire debet: & habere dilutiores colores. Primariâ sine secundariâ esse potest. Vtramque simul Iridem, aut per segmenta nasci contingit.* Sic statuit num. 94. 107. 108. 109. 110. 111. &c.

Quarta. *Fieri potest, ut plures Irides, quàm duas simul circa idem centrum videamus.* Est contra Plinium, qui plures Arcus, quàm duos videri non posse asseverat. Illam exhibet num. 93. & ait. [An plures aliquando sint visi, non laboro; neque enim necesse, omne possibile in actum deduci. Et licet fortè in nostris regionibus, ubi Sol continuò mutat altitudinem, id non contingat: nihil tamen prohibet in regione subpolari, ubi Irides quoque monstruosæ sunt, eandem multiplicari.] Possè autem Irides quaternas simul conspici probat. Nam cum Iris sit opus superiorum à stillis roridis reflexorum: possibile verò sit radios purpureos primò, & secundò reflexos, atque cum his radios quoque puniceos ab eodem oculo simul percipi: possibile quoque erit totidem Irides, hoc est, quaternas simul conspici. Notat tamen primò, tertiam, & quartam Iridem, si fortè alicubi

videri contingat, multò dilutiores colores habituras, nam illi in reflexione remittuntur. Notat secundò, earundem eorum fore valde obtusum, videlicet, grad. 166. 167. inferque vix in nostris regionibus illas videri posse.

Firmat, & promovet Doctoris Ioannis Marci sententiam Renatus Cartesius, qui libr. Meteor. pag. 294. num. 14. sic inquit. [Quidam etiam mihi narrarunt tertiam Iridem duas ordinarias cingentem se aliquando vidisse; sed multò pallidiorẽ, & tantum circiter à secundâ remotam, quantum ab illâ prima distat. Quod vix accidisse arbitror, nisi forsan quædam grandinis grana, maximè rotunda, & pellucida huic pluviz fuerint immixta: in quibus cum refractione multò, quàm in aëre major fiat, Arcus Coelestis exterior multò etiam major in illis esse debuit, & ita supra alterum apparere. Interior verò, qui ob eandem rationem longè minor debuit fuisse, quàm interior pluviz: fieri potest, ut ob insignem hujus fulgorem nequidem fuerit notatus: vel, ut uterque limbus commissis pro uno fuerit habitus; sed pro uno, cujus colores aliter, quàm in Iride ordinariâ dispositi esse debuerunt.] Ecce Cartesio narratur tertiam Iridem supra secundariam fuisse visam: & ille inferat quartam infra primariam debuissè necessariò apparere.

Lamin. 18. Fig. 1.

Quinta. *Interna Iridis radius non excedit grad. 41. 47'. nec externa radius est minor grad. 57. 37'.* Radius Iridis, seu ejus altitudo non sumitur ab I horizonte sensibili: sed ab A, quod est Iridis centrum. Est contra multos, qui clausis oculis subscribunt Maurolyco dicenti internam esse grad. 45. & externam grad. 56. Ejus sententiam refert, & impugnat Doctor Ioannes Marcus in sua *Thaumatia* pag. 232. S. Eandem his verbis. [Franciscus Maurolycus theorema. 25. libr. 2. Diaphanorum, ait Radios Solares in nubibus roridam cadentes ad angulum, qui sit dimidium unius recti, undique ad oculum refractos Iridem generare: atque hanc esse causam illius rotunditatis, &c.] Vnde liquet, inquit Cartesius cap. 8. pag. 292. quàm parum fidei in observationibus sit adhibendum, quæ ab ignavis verarum causarum fieri solent. Ioannes Baptista Ricciolus, & Franciscus Maria Grimaldi dimensæ sunt nonnullas, quarum.

Zzz 2 Ob-

Observationes inveniuntur rarissimæ: rari enim sunt, qui idoneis instrumentis voluerunt Iri-

des observare. Interim hæc, nam Conclusioni nostræ consonant, in gratiæ Lectoris subscribo.

Iridis Observationes.		Altitudo. ☉.		Altitudo Iridis.	
Annus	Menfis	Ang.	HOS.	Ang.	BOL.
1643	Ang. 9. Vesp.	16	10'	24	40'
	Sept. 8. Vesp.	28	40	12	32
1644	Maij 31. Vesp.	11	4	30	4
	Inversa X	9	50	40	30
1647	Iun. 2. Man.	4	0	38	0
	Iul. 4. Vesp.	28	40	12	32
	Aug. 3. Vesp.	4	0	37	0

X Anno 1644. observata fuit Iris, quantum numeri præcedentes exhibent. Erat RE grad. 81. 40'. color supremus rubens, medius flavus, infimus viridis: & post 10 temporis minuta, adjecta est Iris inverforum colorum, & tunc observata est distantia RE visa grad. 109.

Sexta. Gutta, quarum illuminatione Iris resultat, non sunt spherica. Hæc ponitur contra Cartesium, qui cap. 8. de Meteor. pag. 278. num. 2. ut quantum diligentiam adhibuerit, cognoscamus, sic inquit. Cum in hunc finem pilam vitream satis accuratè rotundam, & valde pellucidam aqua implevissem, deprehendi, &c. At sumere debuisset ellipticam. Maurolycus in Coroll. Addition. prima ad Theor. 30. nostræ sententiæ adhæret, dicens. Quid hic respondeam, aut, quid causa conjiciam, nisi, quod sulcidia, seu gutta cadentes sunt majuscula, & quasi ovales, à formâ sphericâ discrepantes, &c. Consonat Ioannes Marcus, qui in suâ Thaumantiâ Theorem. 79. probl. 3. interroganti. Sed quid dicendum, si inter utramque Iridem, quandoque majus sit intervallum? respondet suam demonstrationem fundari in figurâ sphericâ illarum guttarum. Quia vera hæc, rotantes mutantur in spheroidem ellipticam, accitit, ut radii in egressu longè aliam inclinationem sortiantur; & addit hoc Lemma. Gutta rotantes mutantur in figuram spheroidem, ellipticam, seu ovalem.

Lamin. 18. Fig. 1.

Si ventus fluat, pari possunt aliam defigurationem, quam admittit Cartesius: unde cap. 8. jam citato pag. 293. num. 13. sic ait. Nul- lam difficultatem in hac materiâ superesse arbitror, nisi fortè circa illa, quæ præter ordinem assuetum natura in eâ contingunt. Vt cum Arcus non accuratè rotundus est: aut centrum illius in rectâ lineâ Solem, & oculum transiente non jacet. Quod accidere potest, vento guttarum figuram immutante: nunquam enim tam parum à sphericâ suâ figurâ discedere

possunt, quin statim illud notabilem differentiam in angulo, sub quo colores videri debent, efficiat. Ecce guttæ Iridis Cartesianæ sunt exquisitè sphericæ, ut in M: & quando ventus spirat, defigurantur, ut in O: at verò guttæ Maurolycæ Iridis sunt ovales, ut in N: & quando à vento defigurantur, ex parte, quâ ventus spirat, obtunduntur, ut in P.

Major diameter in singulis guttis ellipticis est verticalis: nam causetur à pondere. Considerationem hanc promovet Doct. Ioannes Marcus in suâ Thaumantiâ pag. 207. Theor. 80. nam statuit radios purpureos magis ab elliptis in ingressu; quam à circulo in egressu divergere.

Lamin. 18. Fig. 2.

Septima. Possibilis est Iris inversa. Hanc non vidi: sed neque eam vidit Cartesius, sed aliquando fuisse visum audivit, & quo id fieri modo possit loc. cit. exponit, atque accidere non posse, ut Iris cornibus in altum erectis appareat, nisi per reflexionem radiorum Solarium incurrentium in superficie maris, aut lacus alicujus; ut, si à parte Cœli SS effusi caderent in aquam DAE, & inde ad pluviam CF resiliunt: oculus B videret arcum FF, cujus centrum in puncto C, ita, ut prolata lineâ CB usque ad A, & AS transiente, per centrum Solis, anguli SAD, & BAE æquales sint, & angulus CBF duorum, & quadragesima circiter graduum. Ad hoc tamen etiam requiritur summa aëris tranquillitas, ne vel minimus ventorum status aquæ E superficiem inæqualem reddat: & fortè insuper, ut nubes quædam isti aquæ superincumbat, qualis G: quæ impediatur, ne lumen Solis rectâ ad pluviam tendens illud, quod aqua eò reflectit, supprimat, atque extinguat: unde fit, ut non-nisi rarissimè videatur. Oculis præterea in tali situ respectu Solis, & pluvie esse

esse potest, ut videat inferiorem partem circuli, quo integra Iris constat, non videndo superiorem, atque ita se inversam Iridem vidisse existimet. Vnde collige hæc aliquando posse viâ videri Iridem integram (hoc est, integrum circulum) quod nisi Solares radii in aquâ reflectantur, nunquam accideret.

Octava. Silent apparere plures Irides. Galfendus in vit. Peireskii lib. 1. pag. 253. Incumbuit quoque plurimum in pervestigandis causis rerum naturæ admirabilium: Quippe, & varios variè rogavit de illis Parhelius, sive tribus Solibus, ac triplici Iride visis die Februarii septimâ, horâ circiter vigesimâ primâ.] Quod fieri ex reflexione lucis ex unâ nube in aliam transmissâ.

Quomodo in singulis guttis singulorum colorum angulum mensurare possimus?

¶ Num. LXXXII. I am. 18. Fig. 3.

Sume phialam vitream pellucidam sphaericam, postea sumes ovalem, ut possis differentiam percipere) expone Solaribus radiis provenientibus à ☉ in A, qui cadunt tanquam paralleli. Ergo angulus ☉ AM, erit rectus: rectus etiam angulus AME. Radius Solis NB ingreditur, & refringetur in puncto B, ibique in C: & inde reflectetur in D: & ibi frangetur, ut ad oculos veniat: ita videlicet, ut angulus MED grad. 41.47'. non superet. Et radius Solaris veniens ab O in G, refringetur in G, & ingressus pilam transibit ad H. Vnde reflectetur ad I. Et hinc iterum reflectetur in K, unde refringetur ad E, ita, ut angulus KEM non sit minor grad. 51.37'.

Hæc sanè reflexiones, & refractiones esse veras demonstrat experientia certissima: nam, si totam pilam obregas, & tantum puncta BD detecta relinquis, radius Solis NB ingressus per B, egreditur per D, & pervenit ad oculum in E. Et iterum, si totam pilam obregas, tantum puncta GH detecta reliqueris: radius Solis OG ingressus per G, egreditur per K, & pervenit similiter ad E.

NOTA.

¶ Num. LXXXIII.

In hoc Iridos exponendæ labyrintho, nullius injuriâ dixerim Doctorem Marcum, Marci, optimè discursisse: saltem illius di-

scursus mihi, & multis Mathematicis placuit: &, dum meliora non occurrunt, esse manutentendum censui. Interim P. Balthasari Conrado, Viro aliàs ingeniosissimo non satis fecit. Hic primum in promotione publicâ, ubi, qui loquitur, loquitur, & nemo contradicit, demonstrationem contra Doctorem Marcum, discipuli linguâ proposuit, in quâ adulescens fuit à felici memoriâ laudatus, sed calamus Magistri non item. Ut obmurmurationem, sopiret, Theses publicas posuit, & exposuit: & P. Rector (nam erat prudentissimus) noluit licentiam concedere, nisi disceret prius, quo Marcus animo esset argumentaturus: compromissi pro illo, quod nullam injuriam (quod Medici solent) nulla scommata, sed solum Euclidem esset producturus. Disputationem esse ex re, ut luventus veritatem addisiceret. Habita fuit Disputatio: & narrabo, quæ non debent à posteritate nesciri. Ego ratione dignitatis, ratione officii, (eram enim Abbas Monserratensis, Eminentissimi Principis Vicarius Generalis, & denominatus Reginalbra-densis Episcopus) tamen doctrinæ titulo, vel nullum, vel ultimum locum habere debuerim, fui primus. Exponebatur Demonstrationis Tabula, felici Pictoris penicillo expressa, ut minimùm longa duabus ulnis. Probavi P. Conradum in suâ Demonstratione duas Parallelas ex eodem puncto deducere. Respondit Pictorem malè expressisse illas lineas. Et tunc ego cum cretâ non laudo, sed narro) pulchram illam delevi Tabulam dicens, Ergo restituat Pictor pecunias, quas non fuit promeritus, qui totam hanc Demonstrationem, suâ ignaviâ corripit. Nos autem progrediamur ulterius. In impugnatione pergeat voluit ille Zenonem opponere, & ultimam Secantem, & ultimam Tangentem, admisit. Tunc Ego Conrado Conradum opposui, in libello de Flammâ viridi dicentem, *Qui Continuum ex indivisibilibus componit, vel non est Mathematicus, vel non loquitur sua conscientia.* Dum se sibi ille conciliare conatur, tempus effluxit, & fuit necessarium finem imponere, ut posset Doctor Marcus audiri. Ipse, probandum assumpsit roris guttas, quibus P. Conradus suam componebat Iridem esse singulas majores toto Cælo Lunari. Patres Iesuitæ sunt doctissimi, & illâ die omnes contra P. Conradum, tanta est Veritatis fortitudo. Discessimus: comitatus est nos ad rhedam

dam usque, dicebat tamen: *Vnnsquisque manet in sua opinione*: quod cum impatientiâ fuit auditum. Doctor Marcus omnia, quæ impressa, scripta, dicta, &c. ad Generalem misit, (nam Romæ sunt Viri doctissimi) ut videret, an omnia bene fluere? Prudentissimus Senex P. Conradum promovit, & ex Pragensi Univerſitate ad aliud Collegium transfinit. Hæc dici necessario debuerunt, nequis e cecè legat, quæ contra Marcum scripta. Nec hinc refultat aliquid contra Conradum: ejus enim ingenium semper sum veneratus, mores suspexi, personam amavi, sed non scio, quo fato voluerit in Marci labores, quos omnes dilaudant, scivire. Postridie Doctor Marcus, ut suam tutaretur Iridem, has paginas in lucem emisit.

Pro Iride à Doctore Joanne Marco Marci delineatâ, & demonstratâ

APPENDIX.

Quatuor Figure, quæ huc spectant, in Lamina XXXIV. parte superiori exhibentur.

¶ Num. LXXXIV.

DEmonſtratio anguli, quo Iris continetur, anatomicè à me dissecta, tam parum movi R. P. Conradum, quàm Medeam in lebece recoctus Iason. Nam altero mox die, ex quo hunc Absyrtum lacrum crudeliter ora ad eum miſi, sperans tam tristi specie ab incepto, uti quondam Colchidos Regem, posse avocari, aut retardari; Iridem redvivam cum suâ demonstratione, ceu nihil mali passam, in Auditorio Academico eum stupore intueor: non tamen absq; insigni comitatu. Duo enim adjunxit monstra non minùs horrenda: quæ ictus Adversariorum suâ novitate inexpectatâ avertere, aut hebetare valerent. Qui tum prudentiores videbantur, monebant ea minimè impugnanda: verùm in Auditorio illo, ceu carcere conclusa, ſincenda, quousque sune interirent. Animosiores, & quibus circum præcordia sanguis fervebat, hic Alcideum deponebant. Ego viam mediam elegi: ut ipsa monstra inter se commissa decertarent, suisque viribus, uti quondam Cadmei Fratres, occumberent.

Non habui quidem in animo hanc velitationem typis mandare: verùm, quia Rev. P. Conradus suas propositiones, illarumque fundamenta ad plures Academiâs misit cen-

suranda; coactus fui meas quoque dubitationes vicissim reponere: quò parte utrâq; perceptâ, judicium ferrent magis sincerum, & incorruptum.

Propositio prima.

Margo guttarum pluviarum intimus intimam; extimam dat extimus Irim.

De tribus primis Propositionibus tantùm aliquid dicam: propterea, quòd angulo, de quo controversia fuit mora, cohereant.

Radius, inquis, tangens AB refringitur propter medii densitatem in C, indeque reflexus CD, rursus in aërem exit ab illâ guttâ per tangentem DK, Iridem pingens internam in oculo K. Et, quia Iridem externam margo dat extimus; erit radius ultimò refractus (in 3. fig.) IK, radius verò à Sole productus tangit guttam pluvie in parte oppositâ (v.gr.) in G. Dico arcum DG esse non minorem, quàm grad. 45. Ducantur à centro rectæ XD, XG. Er, quia in Quadrilatero DXGQ duo anguli XDG, XGD sunt recti; erunt duo anguli reliqui DXG, DQG simul sumpti æquales duobus rectis. Sunt verò & duo anguli AQK, AQD æquales duobus rectis: igitur ablato communi DQG, angulus DXG æquatur angulo AQK. Fit autem hic angulus æqualis angulo DKL, quo Semi-Iris continetur: propterea, quòd angulus in Sole KAG sit quasi nullus. Cum itaque angulus Semi-Iridis ab Opticis statuatur gr. 45. juxta verò tua principia sit ostensus gr. 54. 28'. erit totidem graduum arcus DG.

Rursus verò, quia duo radii AB, AG tangunt æqualiter illam guttam; erunt radii refracti BC, GE, æque CD, EF reflexi æquales: & ablato communi arcu DE, arcus DG æqualis arcui EC, & similiter arcus EC æqualis arcui BF, radius autem ultimò refractus FR eadet extra radium Tangentem AB. Quòd si ducantur perpendiculares XB, XF; pari modo ostendam angulum AZR æquari angulo BXF, ac proinde non minorem grad. 45. Est autem angulus ABK, complementum anguli minoris AKB, major angulo DKl, complemento anguli AKD majoris: uterque verò angulus in Sole BAK, DAK insensibilis. Igitur angulus KBR aggregatus ex duobus angulis ABR, ABK major recto.

Quòd si jam demus distantiam plani roridi esse

esse duorum milliariam; *Oculus spectans Iridem secundam, seu extimam, continebit in sua diametro plus quam octo milliaria.*

Propterea, quod in triangulo rectangulo æqualium laterum, ex angulo recto ducta perpendicularis ad basim sit æqualis semissi ejusdem.

Occurres Iridem extimam non refringi ex iisdem guttis, à quibus Iris interna procreatur, ac proinde non habere vim argementiam.

Respondéo Iridem extimam, juxta tua fundamenta, esse in eodem plano rorido, tametsi à guttis remotioribus proveniat. At verò, quò gutta remotior, eò majus inter utramque tangentem sit intervallum: magis proinde ab oculo dimovetur. Cum enim angulus in Sole, quo guttæ illæ continentur, sit minor uno minuto tertio; erit tangens illius guttæ remotioris quasi parallela tangenti AG, igitur radius quoque ultimus refractus, tangens extimum marginem guttæ remotioris, erit parallelus.

Et, quia radius tangens FR, ut ab oculo sentiat, hujus diametrum requirit majorem, quam milliariam oculo; radius huic parallelus, atque remotior diametrum oculi requirit tantò majorem, quantò magis ab hoc dimovetur.

Cum itaque Iris extima ab omnibus sit conspicua; ex tuis verò fundamentis sequatur illa distantia radorum, quam neque oculus Cyclopi admittere valeat. necesse tuam propositionem à vero longè aberrare.

Propositio secunda.

Etiam tangentes globulorum radii refringuntur.

Etiā tangentes globulorum refringi vis, opinor in novâ Opticâ: nam apud Vitellionem, Alhazenem, Euclidem, & horum Atavos tale quid non fuit somnari.

Suppono verò hotum vocabulorum usum tibi cum aliis Opticis communem: quibus radius refringi dicitur, cum ex occurso medii raritate, seu densitate differentis, ab ingressu recto dimovetur. Vnde necesse ab hoc, & radio in directum producto angulum contineri: illud verò punctum, à quo radius refringitur, eidem occurrere, esseque in eadem lineâ rectâ. Refractio enim, & reflexio radiorum metaphoricè dicitur à reflexione corpo-

rum: quæ per motum localem sibi mutuò incurrunt. Quia nimirum easdem leges sequitur Natura tam in lucis productione, quam in motus continuatione. Quodsi Cartesio fides habenda: omnium radiationes sunt quidam tactus, & motiones corporeæ. Cum itaque linea tangat globum non nisi in uno puncto, contactus verò sit duorum: punctum tangens, & punctum in globo ab eo tactum non erunt idem numero; verum duo puncta sibi contigua: propterea, quòd neque aer, in quo radius ille tangens recipitur, sit continuus, sed contiguus illi globo. Sicuti ergo motus non recipitur in pilam ab aliâ pilâ sibi contigua; dum per lineam fertur parallelam illi lineæ, quæ per contactum duci cogitur; sed, ubi demum ab hac lineâ inclinatur. Quod manifestum, si tribus globis in eadem lineâ rectâ sibi contiguus, medium globum alius tangat, ita, ut linea per illorum centra secet ad angulos rectos illam lineam, quæ reliquorum globorum centra connectit, percutiat verò primum globum alius æqualis; immotis illis duobus contiguus, medius duntaxat movebitur. Ita radii lucis tametsi contigui illi sphaeræ fluere cogitentur; nequaquam tamen ingredi valebunt, nisi lateraliter versus illud punctum contiguum inclinari concipiantur. At verò, tum ingressus in illam pilam est perpendicularis. Quodsi enim ducatur linea recta per illa duo puncta, cadet in centrum sphaeræ: non igitur tangens tametsi in sphaeram ingredi demus, refringi valebit.

Deinde verò, cur radius tangentem AB (in priori fig.) in BC potius, quam in BM refringi assumis? cum ingressus non proveniat à fluxu ex A in B, sed ex laterali irruptione ex B versus X, est enim eadem ratio hujus & impulsus: pilam verò quomodocunque ab aliâ pilâ percussam moveri per lineam productam à contactu per illius centrum, ostendi in libro de proportionè motus.

Præterea cum radius ex eodem puncto, à quo refringitur, etiam reflectatur; angulus verò incidentiæ sit æqualis angulo reflexionis: si radius tangens pilam in eâ refringitur, necesse ab eadem quoque reflecti. Et, quia reflexio radium ab ingressu recto abducit; continebit radius reflexus angulum cum eodem radio in directum producto, seu tangentem. At verò, tum angulus reflexionis erit major angulo incidentiæ; totum nimirum suâ par-

te. Quodsi verò angulos supponamus æquales; erit radius reflexus cum radio incidente in eadem lineâ rectâ, quod est absurdum: cum angulum dicantur continere.

Uterius, cum non solum in circulo, sed etiam in parabolâ, ellipsi & spiralibus fiat reflexio; supponatur radius tangens unam ex illis figuris, fluere ex parte anguli minoris: & quia angulus reflexionis æquatur angulo incidentiæ; secabit radius reflexus illam figuram, à quâ dicitur reflecti: propterea, quod inter tangentem non possit duci alia lineâ rectâ, quin secet illam figuram.

Accedit, quod cum refraçtio, & reflexio regulariter fiant; si tangentem iisdem legibus teneri demus, nulla regula sit futura, ad quam refraçtio, & reflexio æstimari debeant. Nam radius quidem perpendicularis nullo modo refringitur; reflectit verò in seipsum: radii verò reliqui in ordine ad hunc dicuntur obliquari. At verò in huiusmodi figuris, quorum perimenter spiralis, aut aliqua sectionum conicarum, præter circulum, nulla lineâ ad eam esse potest perpendicularis.

Tangat enim circulus interior BGD alium exteriorem BEC: & ex puncto contactus ducatur lineâ perpendicularis BA, faciens angulos ABC, ABE, atque ABD, ABG inter se æquales. Quia itaque angulus ABD est maior angulo ABC, hoc est, illi æquali ABE; si auferri cogitemus segmentum circuli BC; rectâ AB ad lineam inflexam EBD non jam erit perpendicularis: cum angulos ad peripheriam faciat inæquales: dico neque ad eandem lineam EBD duci posse aliam lineam perpendicularem. Sit enim hæc, si fieri potest, BF: eritque angulus FBD æqualis angulo FBE: at verò angulus FBE, hoc est, illi æqualis FBD, est maior angulo ABE, excessu anguli ABF: angulus autem ABD excedit angulum FBD, seu FBE eodem excessu anguli ABF: igitur angulus ABD excedit angulum ABE duplò excessu anguli ABF. Est autem angulus quoque CBD excessus anguli ABD ad ABE: angulus ergo CBD æquatur duplò anguli ABF, quod est absurdum: cum angulus contingentiæ HBD sit minor omni angulo rectilineo. Non igitur respectu peripheriæ, in figuris spiralibus, assumi potest lineâ perpendicularis; sed respectu alicuius lineæ rectæ. Et cum in omnibus mensura sit

determinata; à puncto verò contactus rectâ infinitâ, tangens verò non nisi unica duci possit; necesse in ordine ad hanc, & perpendiculararem, & reliquorum radiorum inclinationem expendi: non igitur tangens inclinari, ac proinde neque refringi, aut reflecti potest. Quodsi autem reflecti, aut refringi demus; necesse quoque inclinari, idque respectu sui, vel alterius tangentis: at neque ex eodem puncto plures tangentes duci, neque eadem lineâ simul esse potest rectâ, & inclinata.

Sed demus hanc tuam propositionem esse veram; dico duas reliquas propositiones veras esse non posse. Si enim (in priori figurâ) tangens AB refringitur; radius DK non erit tangens: ac proinde margo guttarum pluviarum intus non dat intimam Irim, uti propositio volebat. Quodsi enim radius ultimò refractus DK sit tangens; ductâ perpendiculari DX, fiet angulus ODX rectus. Et, quia radius refractus BC æquatur radio reflexo CD, & angulus CBX angulo CDX; erit angulus reliquus CBT æqualis angulo reliquo CDO, erit autem CBT angulus refractionis, ex inclinatione radii AB grad. 90. cuius refraçtio juxta P. Athanasium Kircher gr. 36. 29'. atque huius complementum CBX, hoc est, illi æqualis angulus CDX, grad. 53. 31'. At verò huius refraçtio, hoc est, angulus CDO, ponitur ab eodem grad. 16. 11'. angulus ergo compositus ODX est grad. 69. 42'. minor recto: non igitur radius DK esse potest tangens: Quod verò neque propositio tertia vera esse possit, admittâ secundâ, ostendo. Angulus BAX contentus à tangente AB, & qui per centra illarum guttarum duci cogitur AX, est minor uno minuto Sexto, hoc est, unâ particulâ ex 777600000. unius minuti. Est autem eodem minor angulus BAE: cum itaque hic angulus sit prorsus insensibilis, eodem verò ostensus æqualis angulus DKG, hoc est, differentiâ anguli, quo Iris spectari potest; erit quoque hic angulus insensibilis: ac proinde non solum plebi, sed etiam Opticis ignotus: nisi fortè tuos oculos excipi velis, de quo nolo disputare.

Videamus nunc fundamentum, cui innititur illius Thesis fabrica. *Dens*, inquit, *videt omnes radios refractos in illâ guttâ; ergo etiam ultimum: ultimum verò esse non potest, nisi tangens: igitur radius tangens refringitur.*

Respondeo primò, si vim habeat hoc argumentum, etiam tangentes fieri secantes. Nam Deus videt omnes radios secantes; ergo etiam ultimum. Radius verò secans ultimus esse non potest, nisi, qui circumulum tangit: igitur tangens circumulum secabit. Et, quia tangens non-nisi in puncto tangit circumulum, secans verò ab eodem auferit aliquod segmentum; necesse illud punctum esse segmentum circumuli. Similiter Deus videt omnia triangula amblygonia, inter duas parallelas ex eadem basi descripta; ergo etiam ultimum. Ultimum verò esse non potest, nisi eadem basis infinite producat. Linea ergo recta infinite producta, erit aqualis uni triangulorum ex eadem basi descriptorum.

Respondeo secundò, Deum videre radios eo modo; quo sunt, ac verò radius nullus est linea mathematica, tametsi per ejus modi lineas illorum incessus, viæque explicentur: verum *omnis linea, quæ pervenit lux à corpore luminoso ad corpus oppositum, est linea naturalis sensibilis, latitudinem quandam habens* per Theoremà 3. libri secundi Vitellionis, & Alhazenis ibidem numero 4. in quâ neque primum, neque ultimum datur: cum essentia illius sit, posse semper dividi. Cum itaque tangens concipiatur per modum termini extrinseci, & individui non poterit sine per se, sive aliis subiecta illam sphaerulam, quam tangit, ullâ ratione ingredi, vel mutare.

Propositio tertia.

NON sub eodem semper angulo spectatur

Contra hanc Thesim prout à P. Conrado fuit asserta, posui eandem objectionem, quæ in libello eidem transmissio continebatur: unde responsum esse potuit præmeditatum. Quia nimirum ex illâ demonstratione sequeretur singulas guttas esse multis vicibus Sole majores, cujus corpus tametsi infinitum, ob nimiam tamen distantiam ab oculo spectatur ex angulo non-nisi 30'. Quod si concipiamus oculum in Sole sub eodem angulo spectare corpus quodpiam in eodem loco, in quo fuit oculus; cum eadem sit distantia, fiet sanè corpus illud Soli par. At verò P. Conradus facit hunc angulum, ex quo gutta pluvie in Sole spectaretur, longè majorem, quàm 30'. gutta igitur pluvie est multò major Sole.

In responsione ad objectionem; admisi in pëtagono ABCDK tres angulos ABC, BCD; CDK, simul sumptos, æquari tribus angulis AEF, EFG, FGK, simul sumptis, in pentagono AEEFGK: ac proinde duos reliquos BAK, DKA, simul quoque sumptos, duobus reliquis EAK, GKA, simul sumptis, & ablatis duobus communibus EAK, DKA, angulum GKD, æquari angulo BAE. Esse verò hunc angulum etiam plebeis valde sensibilem, ac proinde plurimum graduum: negavit verò inde sequi guttas Sole, aut terrâ fieri majores, tametsi illarum parallaxis esset multò major parallaxi Solati. *Quia, inquit, obiectio vim haberet, si radii tangentes AB, AE angulum in Sole continerent: quod verum non est*, tametsi hoc in suâ demonstratione supposuisset. *Quia nimirum ex falso etiam verum, quandoque sequitur*. Interea, dum miramur potius, quàm infestamus hanc subtilem, & inexpectatam responsionem; horologii campana insonuit, & receptui signum dedit. Videbatur sufficere hæc ageometrica responsio omnibus, qui primis labiis Geometriam degustarunt: sed, quia novi hunc Virum tam tenerè suas opiniones amare; ut vix ullâ deformitate in illarum odium induci valeat; visum hanc appendicem addere; si fortè veritas in illis guttis immensis concentrata magis animum moveat; quò tam degeneres, & suo ingenio sublimi indignos fœtus dederat.

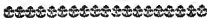
Igitur juxta hanc distinctionem, angulus in Sole est nullus, & quia tua demonstratio hunc angulum supponit; erit demonstratio nulla.

Sed ex falso, inquis, quandoque sequitur verum, in quâ quæso Logicæ ex falsis præmissis demonstratio fit vera? qualem quidem hic esse vis. *Sic*, inquires, *contra demonstrationes nullam quidquam habere roboris objectionem*. Ex tuis autem præmissis, neque verum sequitur, neque illud falsum, quod vis.

Assumamus ergo radios AB, AE, non continere angulum in Sole, erunt itaque, aut paralleli, aut ad se inclinati. Parallelos esse negabas: quia sic radii quoque DK, GK, ultimò refractione reflexi fierent paralleli. Erunt itaque inclinati, à duobus punctis (v.gr.) OP, in Sole quomodolibet assumptis,educti, tangit verò radius ex O guttam propiorem, aut remotiorem. Taggat primum guttam remotiorem. Quia itaque in 1. figurâ num.2. tres anguli

PBC, BCD, CDK, simul sumpti, æquantur tribus angulis OEF, EFG, FGK. simul sumptis; erunt duo anguli reliqui BPK, BKP, simul sumpti, æquales duobus angulis reliquis EOK, GKO, simul quoque sumptis: & ablato angulo communi DK, duo anguli EOK, GKD, æquales duobus angulis IPK, IKP, quibus æquatur angulus externus BIK, idem ergo angulus BIK erit æqualis duobus angulis BOI, GKD. Est autem idem quoque æqualis duobus angulis IOB, OBI, in triangulo IOB: angulus ergo OBI æquatur angulo GKD. Qui cum etiam vulgò sit manifestus, oculus in B videbit Solem, aut Iujus segmentum. OP sub angulo plurium graduum, qui non nisi primorum est 30, non igitur radius ex O tangit guttam remotiorem.

Tangat nunc idem radius OB guttam propiorem in B. Et, quia rursus in pentagono (2. figuræ) OBCDK tres anguli OBC, BCD, CDK, æquantur tribus angulis PEF, EFG, FGK, in pentagono PEF GK; erunt duo anguli BOK, DKO, simul sumpti, æquales duobus reliquis EPK, GKP, simul sumptis, & ablato angulo communi DKO, angulus BOK, æqualis tribus angulis EPK, PKO, GKD, simul sumptis. Est verò duobus angulis EPK, OKP, seu IKP, æqualis angulus externus EIK; angulus ergo BOK, æquatur duobus angulis EIK, aique GKD, simul sumptis: duoque anguli BOI, OIE, sunt majores duobus rectis, concurrunt proinde duo radii BO, EI, seu EP alicubi ultra Solem: unde efficiuntur illas guttas esse majores, quam, si dicti radii angulum in Sole continent.



ARTICVLVS X.

Iridem Sillantiam describens.

¶ Num. LXXXV.



Multi sunt fontes, & precipitia fluminum, in quibus perpetua Iris conspicitur, sed celeberrima illa est, quæ apud Sillantium visitur. Eam Petrus Gafsedus die 9. Maji 1635. accuratè perspexit, & descripsit his verbis.

[Perveni Sillantium circiter horam septimam, spectaturus, Iridem, quam & ibi creat continuam, quæ parit fluviolus ex rupe excelsa, ac prærupia præcipitatur. Obvertitur rupes meridiei satis exquisitè (sed tanillacum arcuatione) visique per eam plurimamagna ex parte nigri columbi. Latitudo, unde aqua variis quasi alveolis, sed convicinis effunditur judicata est Orgyiarum circiter sex, altitudo verò Orgyiarum circiter viginti. Incidit aqua, insingiturque in subjecto quasi lacu sex etiam plus minus Orgyiarum diametri; unde, & effluit per rupes clivias in inferiorem adhuc convallè. Porro, quæ casus est vehementia, ita aqua atteritur in particellas minutulas, ut exinde vapor, seu fumus tenuissimus creetur, densior is quidem supra lacum, sed non insensibilis tamen per totam penè faciem rupis. Is ergo vapor est, in quo videri potest Iris continua, donec à Sole illustratur. Atque hoc quidem manè cum, illustrari cœpisset ab horâ circiter octavâ, ipseque forem per declive, quod est lacui ad orientem, ac proinde penè inter Solem, & vaporem (tamen illo quoque humectabar) portionem Iridis conspexit secundum rupis faciem; & illam quidem eminentiorem, quæ parit erat mihi anterior, ac remotior; humiliorè verò, quæ erat dexterior, & vicinior. Cum descenderem per dumeta, & arbores sequebatur sursum species Iridis, sed debiliorem semper colorum, quo cretebat altius, colores potro planè iidem, eodemque modo dispositi, ut in Iride vulgari videntur, intus, seu, qui erat mihi maximè vicinus, viridis, medius flavus, extimus puniceus. Sed mirabilis, maximeque pulchra creabatur illorum species, quæ præsertim parte lateri imminabant. Pernici quippè, ac vehemèti decidentis aquæ impulsu, resiliitioneque ita undulabant, vaporis motum imitari, ut flamma magis vivida, undataque esse non possit; iussi aliquoties interea itineris socium in partem lacus occidentalem trajicere, experiundi gratia, si quidam

piam inde conspiceret; at præter aquam nihil vidit. Ipse alia considerabam; ac primum quidem (N.B.) qui fieri posset, ut Iridem conspicerem, aut illius centē portionem, cum non foret tamen constitutus oculus in eadem recta linea cum illius centro, ac Sole. Scilicet dorsum obvertens Soli, vix Iridis Crus à meâ dextrâ tribus Orgyis recedebat; cum extremum aliud, ne omnino quidem è diametro oppositum distitum esset, plusquam sex. Imò cum sursum eveheret, vix Orgyia, unâ, altera-ve visus sum distare ab eodem. crure dextero, cum extremum aliud plusquam decem removeretur. Deinde, qui ea videretur Iridis constitutus, ut, si antrosum, & ad lævam par aquæ casus, aut vapor fuisset; futurum fuisse, ut tum Iris non modò productior, ampliorq; semicirculo appareret; sed inægrè etiam penè circulus. Videlicet crus illud dextrû ultra dextrâ mihi, ac dorsum versus promovebatur, adeò, ut exoptarem posse in medio lacus constitui circiter ipsum meridiem, ac Solstitiali tempore, rarus integram Iridem supra lacum iri conspexum. Attamen, ne hoc quidem die aliquid videre sub meridiem licuit; adeò se importunè nubes circa horam undecimam votis meis interposuerunt.

NOTA.

De Velinâ Iride.

¶ Num. LXXXVI.

SVnt alia loca, in quibus aqua præceps vapores, qui Iridem exhibeant, exhalat. De lacu Velino hæc in sua Geographiâ habet Iosephus Langius. [Velinus lacus, quem umbilicum, seu medium Italiæ Plinius ex Varronis sententia esse affirmat. In Sabinâ est. Is Lacus, ut ait Leander, collibus editioribus undique cingitur: quamquam in præcelso montium jugo sit, aquas habet claras, quarum ea vis est, ut ligna ibi defixa intra paucos dies lapideo cortice obducuntur. In eo optimi generantur pisces, præcipue trutta, & tinca sine spinis. Ex hoc eodem lacu aqua per excavatam in saxo viam mirè præcipitat, adeò, ut fragor, & sonitus ad decimum milliare exaudiat. Et hoc etiam aliud mirum contingit, nempe ad sextum milliare nubem quamdam perpetuò consurgere ex aquarum sumo propter vehementem aquarum concus-

sionem, ut è subjectâ valle futsum adspicientibus Iris Cælestis perpetuò appareat. Hodie Lago di Terni, & Lago di pie di Lucco, &c.]



ARTICVLVS XI.

Delineans Irides Artificiales.

¶ Num. LXXXVII.



Ritina trigonicum admotum oculis omnia objecta diversis exornat Iridibus. D. Ioannes Baptista Hodierna de hoc prismate libellum eruditum composuit, & Panormi

edidit anno 1652. inscripsitque. *Thaumania Miraculum: seu, de causis, quibus Objecta singula per Trigonum vitrei transpicuam substantiam visa, elegantissimâ colorum varietate, ornata cernuntur. Opusculum Opticum: vel Introductionis ad novam Scientiam de Causis colorum.*

Doctor Ioannes Marcus in sua *Thaumania* pag. 250. theor. 100. hoc Prisma in armillam convertit, & describit brevissimè, ex ipsâ resultantem Iridem, quam copiosissimè, & pulcherrimè Pragæ armillâ triangulari Soli objectâ in muro candido repræsentabat.

Lamin. 18. Figur. 4.

Ad aquam, aut alios liquores Renatus Cattelius recurrit, ut exhibeat Irides, quæ sint similes illi, quæ formantur in nubibus: nam, si aqua ad ABC, crumpat per angusta foramina, & quaquaversus dispergatur ad R, Sole lucente ex Z: ita, ut ZEM manentibus in lineâ rectâ, angulus MER grad. 42. circiter sit; tunc ab oculo constituto in E, videbitur Iris R R R, mille trahens varios adverso Sole colores. Et, quia sunt multi spiritus, & aquæ distillatæ, & etiam diversi liquores, in quibus est magna refractionum varietas, iubet, ut diversæ fistulæ ordine successivo ponantur, in quibus, quæ materiam effundunt majori refractioni obnoxiam, anteponantur, nam harum Irides sunt contractiores, & non impediunt posteriores, quæ angulo majori cernuntur.



ARTICVLVS XII.

An omnia lumina, quæ in Cælo videntur, sint Phasmata.

¶ Num. LXXXVIII.



Equit de Sole controversia moveri; nam, cum sit intensissima, & maxima lux, non potest esse imago luminis debilitioris. Interim, licet, quoad substantiam verum sit corpus, quoad plurima accidentia est phasma. Sol est sphœricus, & tamen apud horizontem ovalis apparet: de quo phasmate Schinerus doctissimum librum edidit, qui Ellipticum Solem dilucidat. Solis etiam magnitudo vera est apparente minor; nam radius transiit per foramen in tabulam, imagines luce secundaria suffundit, & quia hanc ipsam à primariâ non valemus distinguere, eum esse majorem, quàm verè est, existimamus. Quæ etiam dilatario in oculum immisso radio accidit, ibi enim etiam per secundarias species dilaturatur. Sol etiam in hyeme vibrari, aut etiam velocissimè circumvolvi videtur: nam, dum medium cœcutitur, species lucis alterantur. Non disputar hic Articulus de his phasmatibus accidentariis, quæ etiam Lunæ, & cæteris Stellis conveniunt: sed substantiam respicit, & interrogat. An coelestia illa lumina, quæ in Cælo videntur, nihil omnino entitative sint præter phasmata, aut corporum aliorum imagines? Respondeo, Solem, ut minimùm, non esse aliud corporis lucensis, aut ardentis imaginem, ad sydereum militiam converto oculos, & interrogo: An posset aliquis Planetas, aut omnes, aut nonnullos, esse imagines dicere? Posset fortassis, si doctrinam imaginum à speculis concavis egredientium supponens, hemisphœria specularia poneret, quæ Solis imaginem in medio sisterent. Sed, ne in intricatos labyrinthos nos præcipitemus, quidquid sit de primariis Planetis, de Syderibus fixis controversiam movebimus, inquirentes, An sint Parelij, sive Solis imagines? examinabimus,

An sicut Sol, sic etiam Planete in Firmamento imaginentur? An Medicæ Sydera sint imagines Iovis? An Luna Saturnia sit phasma? & tandem, An Cometæ sint Solis radii in Aethere, aut Firmamento percussi? Has Quaestiones curiositatis gratiâ excito, aut etiam dilucido, at semper communem sententiam, quæ hæc omnia esse vera, & realia corpora asseverat, retineo.

An, quæ Sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata, hoc est, Solis expressæ in Firmamento imagines?

¶ Num. LXXXIX.

¶ VI omnes Stellæ fixæ diceret esse Solis imagines, à nullo posset ratione naturali convinci; sed proponeret novam Astronomiam, quæ cum Cæli incorruptibilitate ortum, & interitum novorum Astrorum componeret.

Lamin. 18. Figur. 5.

Vt rem bene intelligas, considera præsentis lineæ AB, & CD, sunt duo specula, quæ non sunt parallela, sed parum inclinantur apud A, & C. In medio pone lucem E. Hujus lucis E, imago primaria erit F, in speculo representata. Sed, & F in opposito speculo imaginabitur in G. Erit igitur G, imago imaginis F: seu lucis E, imago secundaria. Hæc imago G representabitur in H, & imago H representabitur in I, & sic in infinitum. Ergo F erit imago primaria, G secundaria, H tertiaria, I quartaria, & sic deinceps.

His positis, ad hanc mundanam machinam oculos convertamus. Quid, si eam esse polyëdram diceremus? Quid, si hexaëdram, qualem Petrus Gassendus in *Introductione Astronomiæ* pag. 1. describit, ut Ioanni consonet, qui Empyreum, esse civitatem posuit in quadra pronunciat? Quid, si dodecaëdram, eam assereremus, ut duodecim in illâ portas delineare possimus? Quamcumque viam ingrederemur, modò polyëdra sit cœneava Empyreï superficies, possemus dicere fixas stellæ non esse veros globos, sed meras Solis in medio resurgentis imagines. Vnde, qui olim dixerat:

In medio residens completitur omnia Phæbus.
jam posset canere:

— *Sydera Olympi*

In medio lucens Sol exprimit omnia solus.

Sed

Sed pergamus. Aquas, quæ super cœlos sunt, fore necessariò glaciarias, & concretas asserimus; habeant ergo concavam superficiem terram, lavemque, & divisam in aliquot plana. Suntu duodecim. Gaudebunt singula speculi prærogativâ. Sol igitur in medio positus habebit duodecim primarias imagines; nam in singulis planis ipsæ repræsentabitur. Singulæ ex his primariis imaginibus in multis planis depingentur, & idcò erunt imagines imaginum plurimæ, quæ erunt Solis imagines quædam secundariæ. Hæ ipsæ iterum in hedris oppositis repræsentabuntur, & multiplicabuntur, & habebimus imagines Solis terriarias, & postea quartarias, quinarias, sextarias, &c. Si Mundus sic esset constitutus, Stellæ, quæ vocantur fixæ, essent Solis imagines; & earum numerus careret numero, & possent in ordines dividi, non enim essent magnitudine æquales. Solis primariæ imagines stellæ honoris primi dicerentur, & luce, & quantitate alias universas excederent. Stellæ secundæ magnitudinis, imagines essent imaginum. Stellæ magnitudinis tertiæ, essent imagines imaginum. Et sic multiplicarentur usque ad sex magnitudines, quæ nudis oculis videri possent. Sequerentur aliæ sex magnitudines, quæ tubo optico detegerentur: & adhuc manerent aliæ innumeræ, quas oculus, nec nudus, nec armatus videret.

Si stemus huic hypothefi, etsi Cœlum, cum Aristotele esse incorruptibile dicatur, novas stellas observare poterimus, quæ sicut initium, sic etiam finem habeant. Si enim, astra sunt phasmata, sicut sine generatione novæ substantiæ incipiunt, sic etiam poterunt sine corruptione desinere. Hic apud nos terra calore finditur, & in Aplane frigore findi potest Ætherea Firmamenti glacies, & in fissurâ nova imago apparere, quæ duret, quonque partium contiguitas consolidatione tollatur. Eriam possunt aliquæ partes ad crescere, & quamdiu durent, novam Solis imaginem repræsentare.

Dices hanc hypothefim Sacræ Scripturæ opponi, nam in *Genesi*. 1. legitur. *Fecitque Deus duo luminaria magna; luminare majus, ut præfesset diei, & luminare minus, ut præfesset nocti; & stellas. Et posuit eas in firmamento Cæli, &c.* Ergo, Deus fecit (hoc est, creavit) stellas. Ergo, si stellæ sunt res, quæ per crea-

creationem fiunt, non sunt phasmata. Posuit eas in firmamento Deus, ergo factas alibi transtulit. Ergo stellæ sunt vera corpora, & non Solis imagines.

Qui Stellas esse phasmata diceret, non statim his auctoritatibus convinceretur, nam, posset respondere Primò, Planetas ibi Stellarum nomine significari: illosque esse veras substantias, & idcò ab Stellis Firmamenti differre, quæ sunt Solis, aur etiam eorundem Planetarum imagines. Posset Secundò addere ibi loqui Moysen in sensu apparenti: nam Luna *magnum luminare* appellatur, & tamen majores illâ sunt minutissimæ stellæ, ergo *magnum luminare* dicitur, quia magnum apparet: ergo eodem sensu Deus fecit stellas, & posuit eas in firmamento; fecit enim, ut ibi appareant illæ imagines Solis, quæ stellæ vocantur. Posset Tertiò subungere, quod eodem modo loquitur *cap. 9.* Sacri Textus. *Et dixit Deus, &c. Arcum meum ponam in nube, eritque signum fœderis inter me, & inter terram.* Et Vatablus ibid. *In nube. Subintellige, roridâ, in quâ exprimi potest arcus ille caelestis, qui est imago colorum Solis.* Ergo, si Arcus, qui est imago Solis porit in nube ponentiam poterunt in firmamento poni stellæ, quæ sunt aliter imagines Solis. Firmat hunc loquendi modum *Isaias*, apud quem, *cap. 45.* dicit Deus. *Ego Dominus, & non est aliter: formans lucem, & creans tenebras.* Ergo, quo Deus sensu creat tenebras, & facit Arcum, eo ipso dici poterit facere stellas. Creat per accidens tenebras; quia creat Solem, & opaca etiam corpora, in quorum parte adversâ sint tenebræ. Facit Iridem, etiam per accidens; quia facit Solem, & gurtas roridas, in quibus Solis radii fracti, flexique pingant Arcum illum caelestem, quem videmus. Imò *creari Iridem*, ut paulò ante vidimus, Gassendus dixit. Ergo similiter dici poterit Deus *fecisse stellas*, quia fecit Solem, & civitatem in quadro positam, in cujus superficie concavâ tanquam in purissimo speculo Sol ipse, & ejusdem imagines, nec-non imaginum secundariæ, tertiariæ, quartariæ, &c. imagines, repræsententur.

Qui asserunt Stellas fixas esse veros, & reales globos, in firmamento positos, scire non poterunt, quanta sit firmamenti à tellure distantia; nam, si tellus quiescat, cessat parallaxon doctrina; & si moveatur, tanta

est

est illius distantia, & tam vasta illarum magnitudo, ut monstra vetitis dici debeant, quam stellæ, juxta ea, quæ superius notavimus. Et tamen, ut ipsi audebunt definire terminum, quo ille remotiores non sint; sed tantum terminum, quo stante hypothese esse propinquiores non possint. At, qui ipsas meta phasinata, & puras Solis in medio resurgentes imagines esse censeret, posset determinare Firmamenti (hoc est, illius specularis superficiæ, in qua radii reflectuntur) distantiam: si enim in Laminæ XVIII. Figurâ V. sit E Sol: & F Stella primi honoris: & oculus ponatur in L: hoc est, in terrâ: computum citra difficultatem instituemus: nam Sol E, & imago ejus F in speculo, sunt ejusdem magnitudinis: at præter inæquales. Ergo hæc in æqualitas oritur à diversâ distantia. Sol E visus ab L (à terrâ) censetur tendere in diametro minuta 30. Tantum illum circa æquinoctia, cum est in mediâ à tellure distantia Galilæus, Langrenus, & alii Astronomi diligenter observant. Vide Ricciolium in *Almag. libr. 3. pag. 119*. Stella primæ magnitudinis F visa similiter ab L, quantum diametrum tendit? Nescio, an oculis caruerit Magnus, qui illi 10', adfigit: ita, ut tres fixæ æquarent Solem: nam est nimis hic error: Keplerus olim 3' concessit: Tycho 2', Lansbergius 1', & quia hæc est sententia veritati conformior, illam impræsentiarum supponamus. Vide Ricciolium in *Almag. libr. 6. pag. 424*. Ergo distantia L E (ex terrâ ad Solem) se habet ad distantiam L F (ex terrâ ad Stellam) ut 1 ad 30. Ergo sume distantiam Solis, illamque per 30. multiplica, & habebis Stellæ (seu imaginis Solaris) F à tellure distantiam. Media Solis à Tellure distantia est apud Tychonem terrestrium semidiametrorum 1150. quæ ducta in 30. dant 34,500.

LE	1,150	Est autem LK
LF	34,500	Tychoni 13,000.
EF	35,650	Albategnia.
FK	17,825	& Lunilino 19,000.
EK	17,825	
LK	16,675	

Ergo, si Solis à tellure distantia sit LE 1,150. imaginis primariæ Solis, seu Stellæ primi honoris distantia à tellure erit LF 34,500.

Adde ipsi L F ipsam LE, & habebis EF 35,650. tanta erit ergo FE imaginis à Sole distantia. Hujus lineæ semissis est EK, aut FK 17,825. Auser ex illâ lineam LE, & manebit LK 16,675. Ergo ex hac hypothese, tanta est concavæ Firmamenti superficiæ à tellure distantia. Tycho ponit 13,000. Albategnius, Lunilinusque 19,000. Nostri ergo numeri, si essent 16,000. cadrent inter Albategnium, & Tychonem præcisè.

An-ne etiam in Firmamento Stella luceant, quæ sint aliorum Planetarum imagines?

¶ Num. XC.

EX doctrinâ præcedenti sequitur, non Solem solum, sed omnes Planetas in Firmamenti planis. specularibus. representari. Vnde colliges aliquas minutissimas faces, quæ fortè humanum visum, etiam telescopio munitum, fugiunt, esse mobiles, & per rectas, aut per arcus librari.

Solem in diametro sua quinquies tetram, & aliquot minuta complecti, Ptolemæus, Maurolycus, Clavius, Barocius, Albategnius, Copernicus, Tycho, Blancanus, & Longomontanus affirmant: qui omnes in solâ fractione dissentiunt. Keplerus posuit 15. Ricciolius interim 33. & Wendelinus 64. Luna ad Terram se habet, ut 25. ad 100. asserente Keplero. Ergo, si Lunam 25. Terram 100. & Solem 500. ponamus. Erit Solaris diameter 20. vicibus Lunati major, adeoque Lunaris imago erit 20. vicibus Solari minor, hoc est, 3''. posita Lansbergii sententiâ, quæ diametro Stellæ primi honoris unicum minutum concedit. Diameter Sphæræ Lunatis continet 240. Lunæ diametros, adeoque 720''. vel 12'. Imago igitur Lunæ, quæ erit contemptibilis magnitudinis: videlicet 3'', in hedris Firmamenti oscillabit per 6'. hinc, & per 6'. inde, abiens ab imagine Terræ, cujus diameter erit quadruplò major, & ideò 12'', continebit. Cæterum Lunæ, & Terræ lux est valde languida, & sic earum imagines non putare posse tubis opticis perspicui.

Hinc patet, quid dici possit de aliorum Planetarum imaginibus; nam, & ipsi à Firmamenti speculis representabuntur.

CONCLUSIO. Interim, quidquid de rationibus præcedentibus sit, quæ multa speciosè supponunt, communem nolumus opi-

Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1335

opinionem defecere, & ideo Stellas fixas esse vera corpora pronunciamus.

An Iovis Satellites sint Phasmata?

¶ Num. XCI.

Occurrunt præterea illæ stellulæ, quæ Iovis nominantur *Satellites*, quas *Mediceas* vocari voluit Galilæus, Marius *Brandenburgicus*, aliter alii. *An ipsæ sunt veri Planetule, an verò puræ Iovis imagines in Firmamenti superficie concavâ representatæ?*

Specula, quæ formantur ex chalybe, puriora sunt: nam, quæ ex vitro, habent duas superficies (anteriorē, & posteriorem) in quibus radii refringantur. Hinc oritur, ut, si unicam lucem ponamus ante speculum, in illo sæpe duas: tres etiā, aut quatuor, aliquando videmus.

Et quid, quæso, vetat, ne dicat aliquis, illas ipsas luculas, qui vocantur *Satellites*, esse Iovis imagines? Quid vetat, ne aliquis asserat, plures, pauciores-ve; jam ante, & jam post Planetam videri: prout illæ cœli partes puriores, aut impuriores sunt, & prout concava superficies majores strias, & diversas inclinationes habet?

CONCLUSIO. Patiuntur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; ubi illam superant, lucem recuperant. Ergo sunt vera corpora, illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.

An Saturni Luna, nuper detecta, sit Phasma?

¶ Num. XCII.

Quæstionem de Inventore Saturnini Satellitis, quæ hodie inter Eruditos agitur, non ingredior; nam ejus resolutione apud me manifestâ solutione expeditur: sed, quando Amici pertinaciter disputant, tacere præstat, quā, vel alterum perdere, vel neutrum lucrari. Invenit Saturni Lunam, quem volueris; historiam id, non verò Scientiam astronomicam tangit: sufficit enim rei Syderæ studioso, si hunc ipsum mediteretur Satellitem, & inquirat, *Vera-ne sit Saturni Luna? An tantum mera Saturni imago in Firmamenti superficie representata?*

Ante speculum in longâ aliquâ distantia ponebam candelam ardentem, & in illo, ut dixi, duas, aut plures videbam distantes ima-

gines. Adpropiabam candelam vitro, & imagines illæ sibi etiam ipsis propiores reddebantur. Adpropiabam candelam adhuc, & coincidebant illæ, & quæ prius erant plures, concurrebant in unam. Et, cur non eodem modo de speculis Firmamenti discurremus? Iovis, nam est in mediocri distantia, jam duas, jam tres, quatuor, & ut Rheita volebat, etiam plures imagines: at Saturni, quia parum ab illo distat, unicam reddit tantum.

CONCLUSIO. Ratio præcedens æquè probat de Saturni Satellite. Ergo non est Solis imago, sed verum corpus à Sole suam lucem recipiens.

An Cometa in merâ apparentiâ consistat?

¶ Num. XCIII.

Panætius illos esse phasmata, & emphases olim confiderenter asseruit: ejusque sententiâ impugnatur à multis, licet eandem, nec suus olim Author, nec ejus Asserclæ ratione aliquâ apparenti probaverint. Apud Senecam *lib. 7. natural. quæst. cap. 30.* hæc leguntur. *Panætio, & his, qui videri volunt, Cometam non esse extraordinarium Syderis, sed falsam Syderis faciem, diligenter tractandum est, an æquè omnis pars anni edendis Cometis satis apta sit?* Fuisse alios præter Panætium, qui hanc sententiam tenerent, etiam insinuat *cap. 19.* dicens. *Quidam nullos esse Cometas existimant, sed species illorum per repercussionem viciniorum Syderum.* Et Plutarchus *lib. 3. de Placitis Philosoph. cap. 2.* notat fuisse nonnullos, qui dicerent. *Cometam esse viûs nostri repercussum ad Solem, simillimum specularibus speciebus.* At ipsi deberent exponere, ubi, & quomodo Sol, aut aliæ Stellæ repercuterentur, & caput, caudamque repercussione formantes, illam imaginem, quam Cometam dicimus, jam directò, jam retrogrado motu Boream versus propellerent.

Hanc sententiam cum suo Authore in oceano oblivionis submersam, Galilæus voluisse revocare videtur: nam in illum *Leharinus Sarsinus* (anagrammaticè, *Horatius Graffius*. Mutatur G in L.) scribit, & foriter argumentatur: Galilæusque, quâ potest, argumentis respondere, conatur. At inter alia argumenta illud videtur fortius, & plausibilius, quod in *Libra Astronomica pag. 29.* expendit Sarsius: quod potest ad hæc verba reduci.

Omnia

Omnia phasmata, & lemina apparentia in eam semper partem feruntur, in quam luminosa ipsa, à quibus producuntur, moventur.

Sed Sol à solstitio æstivo ad hybernum procedens, efficitur quotidie Ansiraliior.

Ergo omnia phasmata, quæ à Sole hoc tempore producuntur, etiam in Ansirum quotidie promoveri debereant.

Sed Cometa anni 1618. à 29. Novembris in Septentrionem ivit, quo videlicet tempore Sol tendebat in Ansirum.

Ergo Cometa anni 1618. non fuit phasma procreans ex Solarium radiorum repercussione.

Videbat majorem à se adsumptam periclitari Sarrus, & ideo illam limiravit, dicendo. Signis singat hæc in contrarium ferri, oportet tamen, ut serveat eandem legem, nimirum, ut, si recedente Sole ad Ansirum imago ejus feratur ad Septentrionem, redeunte illo postea ad Septentrionem, imago referatur ad Ansirum. At oppositum accidit in Cometa anni 1618. nam à 29. Novembris ad 22. Decembris in Boream ivit, licet Sol Ansirum versus descenderet: & tamen à 22. Decembris, in quâ fuit Solstitium, sicut Sol, sic etiam Cometa in Septentrionem adscendebat.

Huic argumento Galileus pag. 118. respondere conatur, non autem satisfacit. Probat enim luminosi imaginem posse contrario motu ferri, nempe, dextrorsum illam posse tendere, si levorsum luminosum feratur. Dicebat autem Sarrus imaginem, si motu contrario feratur, debere luminoso adscendente descendere, & descendente adscendere; quod in Cometa anni 1618. non accidit. Vide Ricciolum in Almages. lib. 8. sect. 1. cap. 7. in schol. pag. 42. a.

Præter hanc sententiam sunt aliæ, quæ hodie in Scholis præscripsi videntur. Nam Cometæ esse vera, & realia corpora communis adsumit opinio. At etiamnum dicunt nonnulli omnes Cometæ esse sublunares: alii omnes esse Æthereos: & sunt etiam non-

nullis, qui volunt alios in ista Lunam, alios vero in ipso æthere fuisse observatos. Vnum, & eundem Cometam à summo æthere posse descendere, & per sublunarem regionem trajiciendo se iterum in sublime recipere, asseverat Keplerus, ut superius exposui.

Est motum illorum circulearem Physici universi supponunt: à quibus Keplerus, & aliqui luniores absunt, contententes Cometæ per rectam lineam, ut sagittam ab arcu displodi. Sed actum erit de hac sententiâ, si datur, vel unus Cometa, qui semicirculum superaverit. Sed non vult adquiescere Keplerus: quia licet Tangentes in infinitum ductæ non possint superare semicirculum respectu centri, in quo suos formant angulos, possunt respectu alicujus corporis, quod per circumferentiam moveretur. Hoc Diagramma considera.

Lamin. 17. Figur. 24.

Sit A oculus: & Cometa moveatur per lineam rectam GHI, ajo undequaque veniat, & quocumque perveniat, non posse agere integrum semicirculum respectu centri A.

Cæterum, si oculus per arcum BCDEF, moveretur, posset Cometa semicirculum, aut etiam integrum circulum perficere: puta, si oculo constituto in B, Cometa esset in E: oculo constituto in D, Cometa esset in K: oculo constituto in F, Cometa esset in H: oculo constituto in M, Cometa esset in L: oculo constituto in B, Cometa esset in C: & tandem oculo constituto in C, Cometa esset in I, &c. Sed hæc instantia nos non tangit, qui supponimus terram quiescere in A.

Conclusio.

Re bene perpensa, & considerata Solem, Lunam, Planetas, Jovis, & Saturni Satellites, Fixas Stellæ, & Cometæ, esse veras, & reales substantias asserimus, & in radiorum repercussu consistere cum communi opinione negamus.



SYNTAGMA DECIMUM.

INTERIM ASTRONOMICVM,

CVIVS PARTES SVNT TRES,

ET PRIMA	Per Circulos	} Theoricas Planetarum describic.
SECUNDA	Per Oscillationes	
TERTIAQUE	Per Lineas Rectas	

Acceſſerunt TRACTATVS TRES: quorum

PRIOR, *novas, & facillimas exhibet Motuum Cœleſtium (tam Planetarum, quàm Syderum Affixorum) Tabulas.*

ALTER, *de Ephemeridum conformatione diſſerit; oſtenditque poſſe Aſtronomum ad locorum, quæ in Cœlo tam in longum, quàm in latum, Errones occupant, exactam cognitionem venire ſine calculo.*

POSTERIOR, *ſolo circino Eclipſes (Solares, & Lunares) in plano accuratè delineat, & Aſtronomos eximit à tadio moleſtiſſima ſupputationis.*

N O T A.

P*Veris*, ait Quintilianus libr. 1. cap. 14. *qua maximè ingenium alant, sunt praelegenda.* Ergo Astronomiæ Candidatis prælegentur hæ lineæ, ut inoffenso pede totum postea Librum, vel Syntagma percurrant, sicut enim Theseus in Labyrinthum ingressus filo indiguit, ut sine errore errores subterraneos percurreret: sic Lectores, cum ad Novæ hujus Scholæ superlunares Labyrinthos accedunt, filis indigent, ut, si ingrediantur, possint, unde velint, redire. Hæc fila sunt Quæstiones Proœmiales, quæ sub initium expediuntur, sine quibus cæcis oculis per cæcas semitas oberraremus. Ergo, & Nos Majorum, & Doctiorum insistendo Principiis, prævias quæstiones resolvamus; quarum sit Ariadnæum nobis filum in hoc Æthereo Labyrintho, Decisio.

PROOEMIUM.

Doctrinas necessarias pramittens.

¶ Num. I.



DE Subterraneo Mundo, de Terrâ, Mari, Fluviiis, Insulis, Montibus, Aëre, Igne, Æthere, Meteoris, &c. nec-non de Arribus, & Scienciis, quibus sublunaria, & superlunaria edisseruntur, copiosè disputavi. Quid superest? Astronomia. Sed quam tradidero, quando tot sunt in unicâ Scientiâ, tam de centro Univerſi, quàm de Planetariorum Semitarum Opinionum discrimina: tot connubia, & divortia, quarum aliquas rejicit Eminentissimorum Dominorum Cardinalium autoritas: alias reprobât Mathematica Veritas, aliasque Physica non adfirmat sinceritas, & Observaciones novæ cum antiquis collatæ non admittunt? Rem facer: nulla placet omninò. Et quidem non sum Ego primus, cui Hypotheses communes displicent: est enim prisca, & ante duo annorum millia nata mea hæc severa de Theoricis Planetarum Censura. Audi Platonem, qui *Dialog. 7. de Republ.* sic inquit.

Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur: has enim in Cælo varietates, quandoquidem in loco, qui videtur, expressæ sunt, optimè, & exactissimè se habere putant, à veris verò multum absunt, quibus circumvolutionibus velocitas, quæ est, & tarditas,

quæ est in vero numero, & omnibus veris figuris, inter se feruntur, & quæ in ipsis sunt, ferunt: quæ sanè ratione, & cogitatione comprehendi possunt, visu verò minimè.

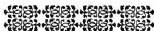
Qui ergo satisfacere Platonis voto velit, aliter debet Astronomica tradere, ut eam, etiam aliter addiscant ingeniosi Discipuli. Incamus ergo novam Viam, & relictis communibus, quas per plurima sæcula frustra Viri docti triverunt, eam aperiamus, quæ nos tandem ad Noctiam Veritatis conducat. Sed, quis nobis præbuit, aut illam digito demonstrabit, aut saltem insinuat?

Petrus Ramus omnes ad unam proferre voluit Hypotheses, & nihil obtinuit, quod ad votum succederet,

Nam caret eventu Spes bona sape suo:

&, quia in Thychonis, & Kepleri præjudicia impexit, concitavit Astronomicum vulgus, risumque veriùs, quàm gloriam, & applausum promeruit. Sint ergo, quia sic luniores statuunt Theoricæ necessariæ; & quia ab aliis inventæ, & dilectæ non ferunt Syderibus leges, quas ipsa acceptent, superest, ut cum Platone vociferemur, & dicamus, *Astronomia aliter perdiscenda est, quàm nunc discitur.* Ergo

— *Superest nunc ordine certo Cælestes fabricare gradus, qui ducere flexo Tramite pendente valeant ad Sydera Vatem.* Manilius libr. 4.



ARTICVLVS I.

De ipsomet Syntagmatis Nomine.

Qualis liber ille fuerit, quem Carolus V. inferribi INTERIM voluit, & in lucem prodire permisit? An placuerit aliquibus? Cur nos hoc Syntagma INTERIM ASTRONOMICVM appellare voluerimus? Qualis sit Aura Ætherea? Mathematicæ-ue, an potius Physicæ sine Causæ, quæ per liquidos Cælos, Planetas, & Stellarum propellantur?

¶ Num. II.



Ates in ipso limine, & interrogas, *Cur Syntagma hoc, INTERIM ASTRONOMICVM vocare placeat?* Et, quia merito de ipso nomine dubitas, causam expono.

Attende.

Dum Religionis arderent in Germaniâ dissidia, librum, qui INTERIM inscribebatur, Carolus V. Germanorum Imperator in lucem prodire permisit. Et qualis erat ille, liber? Alstedius *Encyclopædia sem. 4. libr. 32. cap. 24. pag. 107. a.* respondet dicens. *Anno 1548. natum est INTERIM, Edictum Cæsareum, quo promulgabatur quedam Religionis formula, seruanda interim, donec vniuersali Concilio coactio Religionis controversia tolleretur.* Et postea agens de Religionis Pace, quæ anno 1552. inita fuit, ait. *Hæc Pax suam attulit Libro INTERIM.*

Nos itaque Carolum V. Imperatorem, imitati, quia hoc seculo inter Astronomos dissidia, & contentiones ardent, hoc INTERIM in lucem emittimus, ut Illustrum Ingeniorum sensa periclitemur, & illud maneat interim, donec maiori consilio publicatus Astronomicum Tomus, in quo multas Observationes colligemus, & singulas radicibus examinabimus.

Si dixeris, RELIGIONIS INTERIM Catholicis, & Heterodoxis displicuisse; nam illi nimia videbant, & contra Ecclesiæ morem vniuersis concedi; hi autem optabant plura, & de paritate Edicti illius conquirebantur; adnuam omnino; certum est enim INTERIM illud Europam uniuersam turbasse. Si autem inferre velis, eandem fortunam subitum esse nostrum ASTRONO-

MICVM INTERIM, nec Philosophorum, nec Mathematicorum expectationi satisfacturum: nam illi, quia ex Peripatu sunt, ubi Cælos esse liquidos audiunt, & in ipsis novas generationes, & corruptiones accidere, adeoque novas in Æthere face nasci, & emori auram ætheream esse Oceano supparem, fluxum, & refluxum subire, in medio æstu intumescere, & Ventis crispari, & exasperari; Planetas esse navibus similes, quoniam, sicut hæ ab intrinseco remis moventur, & nihilominus fluxu, & refluxu maris hinc, aut illuc vehuntur, & ventis hinc inde propelluntur, sic similiter Planetæ singuli motu suo intrinseco secundum signorum successione cidentur, Oceani Ætherei fluxu accelerantur, refluxu retardantur, & Venti Ætherei impetu secundo propelluntur, & contrario rotunduntur, sistuntur, & etiam nonnunquam repelluntur, &c. hæc, inquis, & similia alia audiunt, &c. scandalizantur, & Paradoxa esse pronunciant, quæ ab INTERIM nostro statuuntur. Et, si addideris, Mathematicos adscensuros Philosophis, quia à Ptolemæo habent Astronomiam; & nisi Eccentricos, Epicyclos, & Æquantes videant, quales prostruisset ille, non putant Rem Sydeream Astronomicè posse tractari.

Et quidem, si hæc, aut similia objeceris, paucis me expediam. Respondebo hæc, quæ minaris, & graviora, aut peiora ab invidis posse timeri: *quandoquidem in hac vita Tragicomediâ ea est humana miseria calamitas, ut siquis iuvandi Mortales studio, vel ab Amicis impulsus aliquid publici Iuris faciat, statim non desint, qui illum, vel jure, vel injuriâ carpere velint.* Dedi verba Balthasaris Capræ, quæ in principio sui Astronomici Tyrocinii leguntur. Quæ esse nimis vera experientur, qui libros in lucem emittunt. Vnde, si Invidi perfecta Doctorum scripta per injuriam

riam traducunt, cur sperare ab eisdem veniam, aut pacem potero, cum Imperfectum Opus, Vrsæ catellis simile, quod legi, non autem approbari possum, in publicam lucem emitto. Sed, qui sunt isti Invidi, à quibus timere debbo. An Aristotelei? Fuit Peripatus ante Tychonem, Galilæum, Cartesium, wendelinum, & alios, exaltatus super cedros Libani. Sed quævisi, & ecce non erat, nec est inventus locus ejus. Timerem equidem ab Aristoteleis: si eorum decrepita constarent Scholæ, & judicii potestatem haberent: at jam, quæ per bis mille annos obtinuerat, Peripatetica Schola labascit: & Ptolemaica fatiscit: & post Mæstlinum de Æthereâ Physicâ, & post Joannem Keplerum de Cœlesti Mathesi, Viri omnes docti aliter, & aliter, quàm Veteres, philosophantur; nam ille magno nisu Cœlos esse liquidos, & corruptibiles contra Peripatum persuasit: hic ellipses loco circulorum substituit prius;

& postea audentior redditus Cometas per unicam lineam rectam trajecit: & similiter trajecisset Planetas, nisi immatura hominis mors, multa ejus Opera imperfecta reliquisset. Dicam igitur ad Objectionem, me nec à Ptolemaicâ, nec Aristotelicâ Scholâ timere; quia jam illæ excidere. Et quid, si adhuc maneant aliqui (quod non puto) qui illorum Opiniones severè, & exactè tuteantur? Addam, me non timere ab illis, in quos tantâ Demonstrationum multitudine, quâ Astronomus, & quâ Physicus Keplerus irruit, ut manus dare debeant, si sinceritas adsit: nam, ut dixi, talia sunt alteriusnrius multa dogmata, ut nequeant hodie à Viris Eruditissimis defendi. Ergo sperare audebo nostri INTERIM audaciam gratam esse futuram Philosophis, & Mathematicis, quæ manebit interim, donec auditis diversis Doctorum Illustrium Iudiciis, siquid justè reprehendunt, in alterâ Editione reformetur.

ARTICVLVS II. SPECVLATIVVS.

De Circuli Divisione.

Qualem olim habuerint Veteres? quam Iuniores? An per 60. an per 12. an per 10. aut 100. aut 1000. &c. continuâ distributione debeat dividi? De eorumdem Divisionum usu in colligendis moribus Planetarum.

Num. III.



Astronomos in Priscos, seu Antiquissimos Veteres, & Recentiores dividamus, ut balbutientem Astronomiam, ab Adolescente, & à jam Profectâ valeamus majoris gratiâ claritatis distinguere. Porro Prisci in illâ determinatâ Circuli divisione non conveniunt, sed singuli utebantur Denominatore, qui melius posset Numeratori cooperari. Quibus aliquando Ptolemæus indulsit: nam *Magna Symaxeos libr. 1. cap. 11. & 13.* se invenisse testatur Tropicorum distantiam partium 11. quarum totus Circulus est 83. Sicut Circulum, sic etiam diem aliter, & aliter dividebant, antequam in horarum determinatione

convenirent, nam Philippus, & Eudæmon apud Geminum annum continere ait 365. dies cum 5. partibus undevigesimis. Et Meton apud Censorinum cap. 7. illis consonans ait. *Annum esse dierum 365. cum quinque diei partibus ex undeviginti.* Et hæc erat prisco illo ævo Circulum, & diem dividendi ratio, quando nulla erat communis, & ab omnibus recepta Divisio.

Videbant Astronomi esse necessariam concordiam, & ideò in Circuli divisione convenire coeperunt, tamen postea iterum abierunt in Sectas, in quibus aliqui Antiquitati deferunt, alii Calculi consulunt facilitati. Hodie sunt tres, quas in hoc articulo specialiter dilucidabimus. *Prima*, totum Circulum dividit in grad. 360. & gradum per 60. dividit, & subdividit: & hæc ipsa in duas classes secatur, nam alii diem in horas 24. & ho-

ram

ram in 60. dividunt, & subdividunt : alij non curant horas, sed diem immediatè in scrupulos 60. distribuunt. *Secunda*, Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. vel 100. dispartit : & huic Methodo consentiunt plurimi. *Tertia*, quæ à paucis admittitur, & tamen deberet ab omnibus, Circulum immediatè dividit in 100. partes, & singulas iterum in 100. vel 1000. distribuit. Agamus nos de singulis in particulari.

ACROASIS I.

De Communi Circuli Divisione.

¶ Num. IV.



Rimò Veteres Circulum in 12. Signa: Signum in 30. Grad. Gradum in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda, &c. dividunt. Rex Alphonsus noluit hanc varietatem tolerare, & iussit, ut omnia per 60. procederent. At ejus Ministri, ut numeros antiquos retinerent, secuerunt Circulum in 6. partes: & singulas in 60. Gradus: Gradum in 60. Minuta: Minutum in 60. Secunda, &c. At hic non vides uniformitatem feruari: nam primà divisione Circulus, non in 60. sed in 6. Sexagenas dividitur. In dierum denominatione melius procedunt: quoniam una Sexagena Primaria continet 60. dies: una Secundaria 60. Primarias: una Tertiaria 60. Secundarias, &c. Sed quot dies? Sequens Tabella respondebit.

<i>Vna Sexagena</i>	<i>continet dies</i>
Primaria	60
Secundaria	3,600
Tertiaria	216,000
Quartaria	12,960,000
Quintaria	777,600,000
Senaria	46,656,000,000
Septenaria	2,799,360,000,000
Octonaria	167,961,600,000,000
Novenaria	10,077,696,000,000,000
Denaria	604,661,760,000,000,000

Et quidem in dierum computu non est necessarium ad Quartarias venire, quia 10,000. Anni Iuliani dies 3,652,500. ut habet pag. 74. completuntur: & Annus Christi 1670. est Argolo à creatione Mudi 5619. Nullus igitur Astronomicarum Observationum computus ad 10,000. Annos pervenit. De hac ego Sex-

xagenaria Arithmetica fusè disputo tom. 1. in *Medit. Primæ art. 11. pag. LXI.* & ibi seriò inquirò, *An Rex Alphonsus omnia ad Sexagenarium numerum reducendo, Mathematicos Computus facilitaverit?* Et respondeo pag. LXIV. in fine. Nos ab Alphonso in colligendis Motibus magnum indisplicui compendium: at nihilominus invenire magnum, temporis in tempore supputando dispendium.

Vt servaretur regularitas, & unus, & idem modus ab initio ad finem in divisione teneretur, debuisset Rex Alphonsus Circulum in 60. Signa: Signum in 60. Grad. & Gradum in 60. Minuta: & sic in infinitum dividere. Tunc corresponderent inter se.

<i>In Novo Computu.</i>	<i>In Antiquo Computu.</i>
Circulus	360 Grad.
1 Signum	6 Grad.
1 Gradus	6 Minut.
1 Minutum	6 Secunda, &c.

Ergo essent sectiones in iisdem locis, sed alio modo denominarentur. Si obtineret hic supputandi modus, Sexagena, quæ esset ante Signa, esset Revolutionum integrarum, & alia prior Sexagenas Sexagenarum Circulorum complecteretur: unde scire possemus Revolutionum absolutarum numerum, & arcum, quem post integram Revolutionem Planeta in sua Sphoerâ peregerat.

ACROASIS II.

De Duodenaria Circuli Divisione.

¶ Num. V.



Ece, ut manuteneret Sexagenaria Divisionem Rex Alphonsus duodenario Signorum numero prejudicavit, iustisque, ut Circulus primaria Divisione in 6. Sexagenas divideretur: & Ego olim Lovanii (nihil enim intentatum reliqui, ut uniformitatem in Circuli Divisione, & Subdivisione observarem) quia totum in 12. Signa Circulum cogebar distribuere, illud in 12. Gradus, Gradum in 12. Minuta, Minutum in 12. Secunda, Secundum in 12. Tertia, &c. posse, ut etiam debere dividi, judicavi: & de Duodenaria Arithmetica scripsi tom. 1. in *Medit. Proemiali art. 10. pag. LX.* & postea uberius *Syntagm. I. Epist. de Duodenaria periodo à pag. 90. ad 96.* ubi reperies Tabu-

bulam (videlicet pag. 92.) in quâ partes ipsæ Duodenariæ cum Gradibus, Minutis, Secundis, &c. communis Divisionis componuntur, & conferuntur.

Fortè esset utilis hæc per duodenas divisio, sed, quia Logistæ non sunt adfecti huic Arithmeticæ, non sum ausus sperare aliquid boni, & idè illam in praxi negligi; at insinuavi nihilominus, si fortè aliquis illam voluerit promovere.

ACROASIS III.

De Denarij Circuli Divisione.

¶ Num. VI.

UT nos à tedious Calculi, qui per Sexagenas procedit, molestiâ eximerent, ad Denariam, Centenariam, Millenariam Circuli divisionem aliqui recurrunt. Sed, quia hoc ipsum præstari potuit variis modis, tres præcipuos edidit.

PRIMUS MODUS.

Sexagenariam singulorum graduum divisionem retinet, & tamen per Logisticam Denariam procedit.

¶ Num. VII.

ME juvant Oeconomici Hispanorum computus, qui interdum ad multa millia ducatorum ascendunt. Per ducata procedunt. Ducatum autem in Hispaniâ (sicut etiam in Germaniâ, & Belgio *Florenus*) non est moneta cusa, sed cogitata, quæ cæteras monetas, quæ cudentur, metitur: & completitur 11. Regales (sicut *Florenus* Germanicus 6. & *Belgicus* 4.) Regalis continet 34. Maravittinos. Et quidem, quia molestum esset per Ducata, Regales, & Maravittinos computus expedire, & præcipuè, si de Multiplicatione, aut Divisione ageretur, om-

nia prius ad Maravittinos reducant; & postea Maravittinos, jam Maravittinis adjungen lo, jam à Maravittinis subducendo, jam per Maravittinos multiplicando, aut dividendo, summi facilitate expediunt computus, qui magnis alijs tenebris obvolverentur. Et quid vetat, si Astronomi Hispanos imitari dignentur; & ne molestiam subeant Circulum in 12. Signis Signum in 30. Gradus; Gradum in 60. Minuta; Minutum in 60. Secunda, &c. dividendi, totum Circulum (mediatè, aut immediatè) in 2,1600. Minuta dividant, & postea utantur numeris Minutorum juxta Logicæ communis Regulas. Tabulam sequentem, considera.

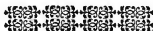
¶ Num. VIII.

HAbes ob oculos duo notarum genera: nam: aliæ sunt magnæ, & per capita. Columnarum decutunt, & hæc numerant Gradus: aliæ sunt parvæ, & in primâ Columnâ descendunt, & hæc numerant Minuta per decades, quia notâ decade, in digitis, aut unitatibus error esse non poterit. Et angulus communis Minutorum numerum exhibebit. Pono exemplum.

Quot Minuta continent gr. 20. 50' ? Quæro grad. 20. in capite, & 50'. in latere, & angulus communis 1250'. præferret.

Quot etiam habent grad. 49. 47' ? Quæro grad. 49. in capite, & 40'. in latere, & angulus communis exhibet 2980. & additis 7. exhibebit 2987.

Non descendo ad Secunda, quoniam, Astronomia Practica, de Secundis judicare, non valet. Interim, tamen non descendat ad Secunda hæc Tabula, poterit Computus ex illâ factus ad unius Minuti decimas, centesimas, aut etiam millesimas partes venire. Porro, si semel Gradus in Minuta solvantur, juxta communes Regulas sicut supputationes universæ. Pono exempla.



TABULA I.

Gradus in Minuta dissolvens.

M.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720
10	70	130	190	250	310	370	430	490	550	610	670	730
20	80	140	200	260	320	380	440	500	560	620	680	740
30	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750
40	100	160	220	280	340	400	460	520	580	640	700	760
50	110	170	230	290	350	410	470	530	590	650	710	770
60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	780	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440
10	790	850	910	970	1030	1090	1150	1210	1270	1330	1390	1450
20	800	860	920	980	1040	1100	1160	1220	1280	1340	1400	1460
30	810	870	930	990	1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470
40	820	880	940	1000	1060	1120	1180	1240	1300	1360	1420	1480
50	830	890	950	1010	1070	1130	1190	1250	1310	1370	1430	1490
60	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440	1500
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160
10	1510	1570	1630	1690	1750	1810	1870	1930	1990	2050	2110	2170
20	1520	1580	1640	1700	1760	1820	1880	1940	2000	2060	2120	2180
30	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950	2010	2070	2130	2190
40	1540	1600	1660	1720	1780	1840	1900	1960	2020	2080	2140	2200
50	1550	1610	1670	1730	1790	1850	1910	1970	2030	2090	2150	2210
60	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2040	2100	2160	2220
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	2220	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880
10	2230	2290	2350	2410	2470	2530	2590	2650	2710	2770	2830	2890
20	2240	2300	2360	2420	2480	2540	2600	2660	2720	2780	2840	2900
30	2250	2310	2370	2430	2490	2550	2610	2670	2730	2790	2850	2910
40	2260	2320	2380	2440	2500	2560	2620	2680	2740	2800	2860	2920
50	2270	2330	2390	2450	2510	2570	2630	2690	2750	2810	2870	2930
60	2280	2340	2400	2460	2520	2580	2640	2700	2760	2820	2880	2940
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	2940	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600
10	2950	3010	3070	3130	3190	3250	3310	3370	3430	3490	3550	3610
20	2960	3020	3080	3140	3200	3260	3320	3380	3440	3500	3560	3620
30	2970	3030	3090	3150	3210	3270	3330	3390	3450	3510	3570	3630
40	2980	3040	3100	3160	3220	3280	3340	3400	3460	3520	3580	3640
50	2990	3050	3110	3170	3230	3290	3350	3410	3470	3530	3590	3650
60	3000	3060	3120	3180	3240	3300	3360	3420	3480	3540	3600	3660

M.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
0	3660	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320
10	3670	3730	3790	3850	3910	3970	4030	4090	4150	4210	4270	4330
20	3680	3740	3800	3860	3920	3980	4040	4100	4160	4220	4280	4340
30	3690	3750	3810	3870	3930	3990	4050	4110	4170	4230	4290	4350
40	3700	3760	3820	3880	3940	4000	4060	4120	4180	4240	4300	4360
50	3710	3770	3830	3890	3950	4010	4070	4130	4190	4250	4310	4370
60	3720	3780	3840	3900	3960	4020	4080	4140	4200	4260	4320	4380
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
0	4380	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040
10	4390	4450	4510	4570	4630	4690	4750	4810	4870	4930	4990	5050
20	4400	4460	4520	4580	4640	4700	4760	4820	4880	4940	5000	5060
30	4410	4470	4530	4590	4650	4710	4770	4830	4890	4950	5010	5070
40	4420	4480	4540	4600	4660	4720	4780	4840	4900	4960	5020	5080
50	4430	4490	4550	4610	4670	4730	4790	4850	4910	4970	5030	5090
60	4440	4500	4560	4620	4680	4740	4800	4860	4920	4980	5040	5100
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
0	5100	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760
10	5110	5170	5230	5290	5350	5410	5470	5530	5590	5650	5710	5770
20	5120	5180	5240	5300	5360	5420	5480	5540	5600	5660	5720	5780
30	5130	5190	5250	5310	5370	5430	5490	5550	5610	5670	5730	5790
40	5140	5200	5260	5320	5380	5440	5500	5560	5620	5680	5740	5800
50	5150	5210	5270	5330	5390	5450	5510	5570	5630	5690	5750	5810
60	5160	5220	5280	5340	5400	5460	5520	5580	5640	5700	5760	5820
	97	98	99	100			Gr.	Min.	Gr.	Min.		
0	5820	5880	5940	6000			30	1800	300	18000		
10	5830	5890	5950				60	3600	600	36000		
20	5840	5900	5960				90	5400	900	54000		
30	5850	5910	5970				120	7200	1200	72000		
40	5860	5920	5980				150	9000	1500	90000		
50	5870	5930	5990				180	10800	1800	108000		
60	5880	5940	6000						360	21600		

ADDITIO.

SUBTRACTIO.

④ Num. IX.

A Recum segmenta sic poterunt ad summam reduci.

Grad. 20	45'	A	1245' a
10	19	B	619 b
7	49	C	469 c
38	53	D	2333 d

Ecce A per dissolutionem dat a; & B dat b; & C dat c. Ceterum a, b, c, simul sumpta, dant d 2333. Et in Tabulâ 2330. ad grad. 38. 50'. reperio. Ergo 2333'. sunt grad. 38. 53'. ut in D.

④ Num. X.

E Tiam minus segmentum per dissolutionem poterit à majori subduci.

Grad. 93	56'	E	5636' e
15	28	F	928 f
78	28	G	4708 g

Nolui subducere F ab E: sed, quia per dissolutionem transiverunt in e, f, abstuli 928'. à 5636'. & retinui 4708'. In Tabulâ autem, Minutis 4700. grad. 78. 20'. respondent. Ergo 4708' important grad. 78. 28'. ut in G.

Cccc

Si

1346 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Si tantum arcus arcui adjungeretur, aut arcus ab arcu subduceretur, non esset, cur addidisset hanc Tabulam; nam communis Astronomorum Logistica in Additionibus, & Subductionibus suis non est difficilis. Sed, quia Multiplicatio, Divisio, & aliae rædiosæ sunt Operationes, propter illas hanc Tabulam debuimus addere.

MULTIPLICATIO.

¶ Num. XI.

Sic unum arcum per alterum, majorem, minorem-ve, multiplicamus.

Grad. 50 17' H	3017' b
Per 19 23 I	1163 i
	9051
Abacus	18102
1 03017	3017
2 06034	3017
3 09051	3017
6 18102	3508771 k

3480,***	Grad. 58,***
28,20*	47*
540	9
3508,740 d	Grad. 58,479,31' m

Idem est igitur Gr. 50. 17'. per Grad. 19. 23'. ac 3017'. per 1163'. multiplicare. Facta operatione *b* in *i* ducta facit *k*, & *k* per 60. divisa, dat Grad. 58479.31'. ut in *m*.

DIVISIO.

¶ Num. XII.

Si præcedens Computus est ritè institutus, Gradus 58479.31'. per Gr. 50. 17'. divisa, relinquent Grad. 19. 23'. Quod ipsum dissolutio evidenter ostendit.

Grad. 58479.31'. hoc est,	3508771
	03017
	491
	03017
	1900
	18102
	00905
	9051

Sunt autem Minuta.
1163. idem, ac Grad.
19. 23'. ut antea.

Ergo Logistica Astronomica, si dissolutio graduum fiat, in communem transit.

Poteris per Numeros Artificiales procedere multiplicando, & dividendo:

	Logarith.
3017. b	3.47958
1163. i	3.06558
3508771. k	6.54516

Si enim Logarithmum *b* ipsi *i* adjunxeris, habebis Logarithmum *k*; & si à Logarithmo *k*, subduxeris Logarithmum *b*, retinebis Logarithmum *i*; & si subduxeris *b*, retinebis *k*.

REGULA TRIUM.

¶ Num. XIII.

HVC speciali curâ progredimur, huc tendit nostra speculatio: nam hæc Regula molestissima est stando Logistica Sexagenaria.

Potè, motus Horarius Planetarius, tametsi possit per Regulam Auream cognosci, per aliam viam invenitur facilius. Sic possem procedere.

Si 24. hora dant grad. 55. 55'. tunc una hora, quid dabit?

Sic etiam possem. Si grad. 55. 55'. respondent motui unius diei: vigesima-quarta pars correspondebit uni hora.

At modus facilissimus est iste. Motum diurnum scribo, & subscribo: addo semissem: mutuo *G* in *i*: & *i* in *i*: & motum horarium adquire. Vt Regulam exemplo dilucidem, Lunam totâ hac die grad. 13. 34'. peregrisse suppono, & quantum horis singulis fuerit promotâ, inquirô.

Hora 24	Gradus 13 34'
24	13 34
12	6 47
60	33 55

Luna igitur, si horis 24. per grad. 13. 34'. fuit promotâ: horis 60. conficit grad. 33. 55'. adeoque minutis 60. (unâ horâ) 33'. 55''. & secundis 60. (uno minuto) 33''. 55'''. &c.

Major difficultas est, quando horis adhærent minuta: ut si quis dicat.

Si diurnus Luna motus est graduum 13. 34'. quantus erit motus horarum 7. 15'.

Per dissolutionem facili negotio respondebo: Sequentem Analogiam speculetis.

Si

Si	24	0'	1440	N	3.75836.R
dant	13	34	814	O	2.91062.S
Tunc	7	15	435	P	2.63849.T
quid dabunt?			245 = 9.Q		5.54911.V
					2.39075.X

Si multiplices O per P, & factum dividas per N, adquires Q 245 = 9. Vel, si numeris Artificialibus uti placeat; Logarithmi S, & T; simul sumpti, dabunt V. Et, si R auferatur ab V, manebit X. Est autem X Logarithmus minorum 245 = 9. quæ conficiunt grad. 4.5'. 53". 45'''.

Sufficiunt hæc, ut usus Tabulæ cognoscatur. Et quicumque Sexagenariâ Tabulâ, quæ in plerisque libris invenitur, adhuc voluerit uti, nullo negare modo poterit, esse multò facilius Gradus in Minuta dissolvere, & postea per Regulas communes procedere, quam uti Tabulâ Sexagenariâ.

NOTA.

Num. XIV.

HIC procedendi modus est optimus, est expeditissimus, & à Viris magnis observatus in praxi. Potuissimus per secunda, aut etiam tertia procedere: sed, quo id fructu, cum de secundis nolit Vrania disputare? Tychohem superius produxi: modò propono Argolum, ne de secundis sis sine causâ sollicitus. Ille in suarum Ephemeridum dilucidatione alloquitur Lectorem his verbis. *Annus Apogei Solaris motus cum Observationibus congruit posito 1'. 11". 50'''.* quo utimur in nostris Tabulis secundorum Mobilium: cumque ex distantia Apogei à medio loco Solis consurgat æquatio, ac verus motus, in Ephemeridibus antea Roma impressis usurpetur annuus Apogei motus 51''. Solis locus aliquot secundis discrepabit, nec magnificandis. Eodem modo discutebat Lansbergius; nam, licet in Tabulis mediorum Motuum ad tertia, & quarta veniat, ne in multiplicatione dierum multa, secunda, aut tertia in integrum minutum transcant, tamen in Prosthaphærecon Tabulis, etiam in ipso Sole, ultra minuta non progreditur, ne in cassum laborare dicatur.

Vt igitur tempus periodicum Lunæ inveniam, utar analogiâ sequenti.

Si gradus 389.6'. (tot enim ☉ ex 6 ad 6 peragit) dant 360.0.

Tunc dies 29. h. 12. 44'. tantum enim ☉ tempus à 6 ad 6 impendit) quid dabunt? Viri itaque minutis graduum, aut horarum; &, ut possim facere, illos & has in minuta ex Tabulâ precedente convertam.

Dies	29	Gr. 360. sunt	21,600'
Duplum	58	Gr. 29. sunt	1,740'
	58	Minut.	6'
	58	Simul	23,346'
Hora	696		
Hora	12		
Simul	708		
Hora	700.	sunt	42,000'
Hora	8.	sunt	480'
Minuta			44'
Simul			42,524'

Et hinc iterum instituetur prior analogia.

Sigrad.	389	6'	Si	23,346'. A
dant	360	0'. A	dant	21,600'. B
Dies 29. h. 12 44'			Tunc	42,524'. C
quid dabunt?			quid dabunt?	

Vr ergo respondere possim, multiplicabo B per C, aut C per B, & factum dividam per A, & inveniam temporis minuta, quæ quæro.

Abacus.				
1	042524	023346	u	085048
2	085048	046692	u	042524
3	127572	070038	u	255144
4		093384	o	D 918518400
5		116730	o	070038
6	255144	140076		021813
7		163422		210114
8		186768		008024
9		210114		070038
10	425240	233460		010206
				093384
				008676
				070038
				16722

Ergo 39.343' $\frac{16722}{23346}$ G

Ecce multiplicavimus C per B, & fecimus numerum DE: hunc autem divisimus per A, & acquisivimus E F, & superest numerator, Cccc 2 qui

qui cum denominatore A, dat partem minuti, ut in G.

Eâdem methodo utitur ingeniosissimus Ricciolus *Almagesti novi libr. 4. cap. 23. pag. 253.* sed tamen, quia Viro optimo esse exactiori placuit, horas, & gradus, non solum in minuta, aut secunda, sed in tertia dissolvit: methodus autem, sive in minuta, sive in secunda, sive in tertia tempus, aut arcus dividatur, est eadem. Denique ergo ejus verba, ut Methodum hanc Magni Astronomi auctoritate, & approbatione firmemus.

Mensis Synodicus, inquit, mihi est dierum 29. hor. 12. 44'. 3''. 10'''. seu resolutus in Tertia horaria est Tertiorum 153086590'''. Quo tempore ex meo Solis motu medio, de quo *libr. 3. cap. 17.* motus Solis est grad. 29. 6'. 24''. 17'''. addo his grad. 360. fit aggregatum grad. 389. 6'. 24''. 17'''. quod resolutum in Tertia est 84047057'''. & Zodiacus Gr. 360. resolutus in Tertia est 77760000'''. per quæ ductis 153086590'''. fit Summa 11904013238400000'''. qua divisa per 84047057'''. prodit mensis Periodicus Tertiorum 141635098'''. ⁸³⁶/₈₄₆. Hoc est, Dierum 27. Hor. 7. 43'. 4''. 58'''. 59'''. 45''.

Ecce per minuta Ego, & Ricciolus per tertia, eundem omnino dierum, horarum, & minutorum numerum determinavimus: in solâ minuti fractione differimus: quia, cum ego in tribus datis numeris neglexerim secunda, & tertia, iste neglectus necessario se insinuabit in quartum, quem per Auream Regulam inquirebamus.

Et profectò Ricciolus, tum alibi, tum *pag. 254. seq.* eâdem Arte, ac methodo utitur, ut diurnum Lunæ motum in Zodiaco, ut diurnum motum à Sole, ut diurnum Anomaliz, ut & Latitudinis, & etiam Capitis Draconis, Apogei, &c. accuratè determinet. Et quidem, quando agitur de numero, qui debet postea dividi, aut saltem de numero, qui non debet multiplicari, non est necessaria ultèrior divisio, aut subdivisio; nam satis accuratè proceditur, si in minutis remanere possimus: at verò, quando queritur numerus, qui postea debeat pluries multiplicari, major est necessaria præcisio; & ideo laudandus est Ricciolus, quem in motuum mediorum definitione ad tertia pervenire, non tædunt, nam motus diurni per multipli-

cationem in menstruum, & in annum transeunt; & si ad multos annos ascendatur, error parvulus, & insensibilis cundo crescit, & tandem in sensibilem, aut etiam magnum convertetur.

Hac eâdem Arithmeticâ utitur Ioannes Keplerus, nam 5. dies, & 6. horas per 360. divisurus, has, & illos in minuta dissolvit, ut asserit Ricciolus *libr. 3. cap. 32. pag. 180.* his verbis. *Fingis autem (Keplerus) annum Archetypum esse dierum 360. qui est numerus figuratus: sed supernumerarios dies 5. & horas 6. redactos ad minuta horaria 7560. dividit per 360. unde procedunt in Quosiente 21. Et tanta est maxima Equatio Physica.*

SECUNDUS MODUS.

Divisionem Circulû in 360. Gradus retinet; sed Gradum in 100. Scrupulos, Scrupulum in 100000.000. particulas distribuit.

§ Num. XV.

QUI sobriè tractant Astronomica infra sexagesimam Gradû partem non descendunt: nam secunda, quæ vocant, non cadunt sub sensum, sed admittuntur in calculo, ne eorundem omisso, si multiplicetur, Logistam in errorem Minutorum inducant. Ergo nos à fortiori, siquidem Gradum in 100. particulas incidimus, illas intactas possemus omnino relinquere, & tamen in 100000.000. singulas volumus subdividere, ne in multiplicatione calculus sensibilem errorem admittat. Consultò cautelam contra multiplicationem admitto: nam error, si quis commissus, in multiplicatione crescit, & in divisione minuitur.

Non sum Ego primus, qui gradum in 100. aut mille partes dividit, quoniam Henricus Briggs, & Henricus Gellibrandus, in Logarithmicâ Britannicâ gradum sic dividerunt: nec est, cur putes illos esse primos, quibus hæc gradû divisio placuit; quoniam Rabbi Adda Ahabaci (qui sub Diocletiano, & Constantino Magno floruit) circa ann. Christi 298. Cyclum Metonis in Kalendario Hebræo correxit, adsumens periodum dierum 6939. horarum 16. & punctorum 595. hoc est (ut Ricciolus *libr. 4. de Lunâ cap. 29. pag. 242. b.* colligit) 33'. 3''. sed ego 35'. 42''. reperio.
Esse

Esse errorem, aut typh, aut calami, collige ex alio loco, quem citat idem Ricciolius *libr. 3. cap. 15. pag. 137. a. dicens. Rabbi Adda, qui floruit sub Constantino Magno, censuit annis 19. sed Aftronomis redire Solis, & Luna Syzygias ad eandem Cœli partem, idemque punctum, & interim compleri Lunationes 235. Adsumpsit ergo cum doctissimis Rabbis Lunarem mensem dierum 29. horar. 12. punct. 793. seu min. 44'. 25''. 26'''. Ego enim in Tabulâ VIII. quam pag. 78. præfeci, in min. 44. millesimas 733. & in 48'. millesimas 800. lego. Erant igitur puncta, millesimæ partes unius horæ.*

Addamus erga Tabulam generalem, quæ gradum in partes 100.00000.000. dividat, & subdividat.

Septem Columnæ sunt, quæ in hac Tabulâ conspiciuntur. Prima (nempe, A) diem, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 24. partes (horas) habet, in 100. Scrupulos dividit. Secunda (hoc est, B) unum gradum, aut quodlibet aliud Totum, quod vulgò 60. partes habet, in 100. Scrupulos distribuit. Tertia Columna (scilicet C) numerum 100.00000.000. in 60. partes dividit, & exhibet numeros Minutis singulis correspondentes. Vna sexagesima numeri 100.00000.000. pars est 01.66666.667. Tantum est igitur unum Minutum primum. Et hunc Minuti primi numerum 01.66666.667. dividit in 60. partes Columna D, & præfert numeros singulis Secundis correspondentes. Vnum Secundum est 00.02777.778. & hoc per 60. Tertia Columna E dispensat, & singulis Tertiis accenset 00.00046.296. Hunc eundem numerum in 60. Quarta Columna F interfecat, & dat singulis, 00.00000.772. quæ secta in 60. partes, proponit 60. Quinta, & 00.00000.013. in singulis. Vnde, si scire velis, qui numerus in hac Tabulâ 40. Tertiis correspondeat, quære 40. in Columna B, & Tertia in capite; & angulus cõmunis numerum 00.01851.852. exhibebit.

Ponamus itaque aliquod exemplum, ut

Tabulam dilucidemus. Sol Tychonicus conficit singulis diebus gr. 0.59'. 3''. 19'''. 49''. 52''. quantum autem, si Scrupulis centenariis utamur?

Grad.	0	0	=	00.00000.0000.A
Minut.	59			98.33333.333.B
Secund.	8			22222.222.C
Tertia	19			879.630.D
Quarta	49			37.808.E
Quinta	52			.669.F
				<hr/>
				= 98.56473.662.G

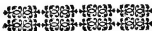
Sanè gr. 0. dat A: Minuta 59. dant B: Secunda 8. dant C: Tertia 19. dant D: Quarta 49. dant E: & Quinta 52. dant F. Et postea A, B, C, D, E, & F, simul sumpta, sunt G. Igitur Henricus Gellibrandus Medium Tychonici Solis motum unico diei correspondentem exprimit, ut in G.

Sicut Sexagenaria Minuta in Centenaria dissolvuntur, sic Centenaria in Sexagenaria possunt: & correspondent inter se: ut exhibent sequentes numeri.

Minuta Centenaria.		Minuta Sexagenaria.	
100	A	60'	00''
50	B	30	0
25	C	15	0
5	D	3	0
1	E	0	36

Sive enim A sit 100. sive 60. si dividantur per 2. dabunt B 50. vel 30. & subdivisa per 2. dabunt C 25. vel 15. Et C, si dividatur per 5. dabit D 5. vel 3. & si subdividatur iterum per 5. dabit tandem 1. vel 0.36. Et huic fundamento insistit Tabulâ VI. quæ *tom. 1. pag. 78.* reperitur.

Iuxta hanc Centenariam divisionem procedunt Realium, & Artificialium Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabulæ, quas Henricus Gellibrandus edidit.



TABULA II.

Partes Sexagesimas ad Centesimas, & istas ad illas reducens.

A	XXIX B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
	1	01.66666.667	00.02777.778	00.00046.296	00.00000.772	00.00000.013
	2	03.33333.333	5555.555	92.593	1.573	26
	3	05.00000.000	8333.333	138.889	2.315	39
	4	06.66666.667	11111.111	185.185	3.046	51
	5	08.33333.333	13888.889	231.481	3.858	64
	6	10.00000.000	16666.667	277.778	4.630	77
	7	11.66666.667	19444.444	324.074	5.401	90
	8	13.33333.333	22222.222	370.370	6.173	103
	9	15.00000.000	25000.000	416.667	6.944	116
	10	16.66666.667	27777.778	462.963	7.716	129
	11	18.33333.333	30555.556	509.259	8.488	141
	12	20.00000.000	33333.333	555.556	9.259	154
	13	21.66666.667	36111.111	601.852	10.031	167
	14	23.33333.333	38888.889	648.148	10.802	180
	15	25.00000.000	41666.667	694.444	11.574	193
	16	26.66666.667	44444.444	740.741	12.345	206
	17	28.33333.333	47222.222	787.037	13.117	219
	18	30.00000.000	50000.000	833.333	13.889	232
	19	31.66666.667	52777.778	879.630	14.660	245
	20	33.33333.333	55555.555	925.926	15.432	258
	21	35.00000.000	58333.333	972.222	16.204	270
	22	36.66666.667	61111.111	1018.518	16.975	283
	23	38.33333.333	63888.889	1064.814	17.747	296
	24	40.00000.000	66666.667	1111.111	18.518	309
	25	41.66666.667	69444.444	1157.407	19.290	322
	26	43.33333.333	72222.222	1203.703	20.062	335
	27	45.00000.000	75000.000	1250.000	20.833	348
	28	46.66666.667	77777.778	1296.296	21.605	360
	29	48.33333.333	80555.555	1342.592	22.376	373
	30	50.00000.000	83333.333	1388.888	23.148	386
	31	51.66666.667	86111.111	1435.184	23.920	399
	32	53.33333.333	88888.889	1481.481	24.691	412
	33	55.00000.000	91666.667	1527.777	25.463	425
	34	56.66666.667	94444.444	1574.073	26.234	438
	35	58.33333.333	97222.222	1620.370	27.006	450
	36	60.00000.000	1.00000.000	1666.666	27.778	463
	37	61.66666.667	1.02777.778	1712.963	28.549	476
	38	63.33333.333	1.05555.555	1759.259	29.321	489
	39	65.00000.000	1.08333.333	1805.556	30.092	502
	40	66.66666.667	1.11111.111	1851.852	30.864	515

ALX A	B	Minut. Primis respondent C	Secundis. D	Tertiis. E	Quartis. F	Quintis. G
18	41	68.33333.333	1.13888.889	1898.148	31.636	527
	42	70.00000.000	1.16666.667	1944.444	32.407	540
	43	71.66666.667	1.19444.444	1990.740	33.179	553
	44	73.33333.333	1.22222.222	2037.037	33.950	566
	45	75.00000.000	1.25000.000	2083.333	34.722	579
20	46	76.66666.667	1.27777.778	2129.629	35.494	592
	47	78.33333.333	1.30555.555	2175.925	36.265	605
	48	80.00000.000	1.33333.333	2222.222	37.037	618
	49	81.66666.667	1.36111.111	2268.518	37.808	630
	50	83.33333.333	1.38888.889	2314.815	38.580	643
22	51	85.00000.000	1.41666.667	2361.111	39.352	656
	52	86.66666.667	1.44444.444	2407.407	40.123	669
	53	88.33333.333	1.47222.222	2453.703	40.895	682
	54	90.00000.000	1.50000.000	2500.000	41.666	694
	55	91.66666.667	1.52777.778	2546.296	42.438	707
23	56	93.33333.333	1.55555.555	2592.592	43.210	720
	57	95.00000.000	1.58333.333	2638.889	43.981	733
	58	96.66666.667	1.61111.111	2685.185	44.753	746
	59	98.33333.333	1.63888.889	2731.481	45.524	759
24	60	100.00000.000	1.66666.667 Grad.	2777.778	46.296	772

TERTIUS MODUS.

¶ Num. XVI.

Precedentes hi Modi, ut nonnullas perfectiones præferant, communi imperfectione laborant, quia, quando rotum Circulum superant, nec dant numerum, qui notari deberet ultra ultimam revolutionem. Qui enim juxta Sexagennariam Logisticam, quam S.I. vidisti, colligeret, aut Sexagenas 53. & gr. 20. aut Signa 29. & grad. 7. aut grad. 753. & qui juxta Denariam, quâ S.III. legisti, ad 74, 525. Minuta, aut ad gradus 23, 615. & 54. centesimas perveniret, nisi novum instituat computum, nec Revolutionum numerum, nec arcum post ultimam residuum, poterit determinare, hanc ob rem placuit Viris doctissimis Circulum in 100. partes dividere, & singulas subdividere in 1000. unde cum Circulus Ptolemaicus non-nisi 21,600. Minuta habeat, & hic 100,000. contineat, sequitur, ut hæc Minuta millesima, sint minora Ptolemaicorum Minutorum quadrantibus.

Henricus Briggsius in Academiâ Oxoniensis Geometriz Professor, Salvianus, & Hen-

ricus Gellibrandus Astronomiz in Collegio Cr:shamensi apud Londinenses Professor Trigonometriam Britannicam Goudæ Anno 1631. ediderunt, & Circulum in 360. gradus, gradumque in centesimas partes dividerunt: interim *libr. I. cap. 14.* Briggsius discurre sic.

Cum sint aliqui harum rerum studiosissimi, qui (si res esset integra, & non recederetur nimium à consuetudine per tot priora secula recepta, & usurpata) arbitrantur totam peripheriam Circularem commodissimè secari posse in partes centum aequales, & omnes Canones, Sinuum, Tangentium, Secantium, & Logarithmorum, una cum Tabulis Mediorum Motuum, & Prosaphæresium his partibus aptari. In horum gratiam Ego hos pauculos Sinus adjiciendos censui, diviso Quadrante in partes aequales 40. quarum numerus augeri potest in 200. deinde in 1000. tertio in 5000. & ultimo in 25000. ut Graduum loco namur Millesimis Centesimarum. Totus igitur Quadrans continebit 25. Centesimas, & harum qualibet Particulas Mille.

Et hæc est Sinuum Tabula, quam subjungit.

TA-

TABVLA III.

SINVS.

Gradus.	Minuta.		Centesima.	Millesima Centesimalium.
2	15	392598157590686	0	625
4	30	784590957278451	1	250
6	45	1175373974578377	1	875
9	00	1564344650402308	2	500
11	15	1950903220161283	3	125
13	30	2334453638559055	3	750
15	45	2714404498650742	4	375
18	00	3090169943749474	5	000
20	15	3461170570774930	5	625
22	30	3826834323650898	6	250
24	45	4186597375374280	6	875
27	00	4539904997395468	7	500
29	15	4886212414969549	8	125
31	30	5224985647159488	8	750
33	45	5555702330196022	9	375
36	00	5877852522924731	10	000
38	15	6190939493098340	10	625
40	30	6494480483301837	11	250
42	45	6788007455329417	11	875
45	00	7071067811865475	12	500
47	15	7343225094356855	13	125
49	30	7604059646000309	13	750
51	45	7853169303807449	14	375
54	00	8090169943749474	15	000
56	15	8314696123025452	15	625
58	30	8526401643540922	16	250
60	45	8724960070727972	16	875
63	00	8910065241883679	17	500
65	15	9081431738250812	18	125
67	30	9238795325112868	18	750
69	45	9381913359224844	19	375
72	00	9510565162951536	20	000
74	15	9624552364536474	20	625
76	30	9723699203976765	21	250
78	45	9807852804032304	21	875
81	00	9876883405951377	22	500
83	15	9930684569549263	23	125
85	30	9969173337331280	23	750
87	45	9992290362407229	24	375
90	00	1000000000000000	25	000

TABVLA IV.

Senos Gradus, seu sexagesimos Circuli Scrupulos in denas, centenas, millesimasque partes convertens.

	Grad. Circuli.	Sexagenarum.	Millesimarum partes.
V	6	6	1
	12	12	2
	18	18	3
	24	24	4
X	30	30	5
	6	36	6
	12	42	7
	18	48	8
XV	24	54	9
	30	60	10
	6	66	11
	12	72	12
XX	18	78	13
	24	84	14
	30	90	15
	6	96	16
XXV	12	102	17
	18	108	18
	24	114	19
	30	120	20
XXX	6	126	21
	12	132	22
	18	138	23
	24	144	24
XXXV	30	150	25
	6	156	26
	12	162	27
	18	168	28
XL	24	174	29
	30	180	30
	6	186	31
	12	192	32
XLV	18	198	33
	24	204	34
	30	210	35
	6	216	36
L	12	222	37
	18	228	38
	24	234	39
	30	240	40

Huc pertinent Tabulae IX. X. XI. & XII. quae tom. 1. pag. 80. 81. 82. 83. & 84. ponuntur: quarum loco, ut facilius in calculo Logistica procedat, Tabulas sequentes adjungo.

	Grad. Circu- li.	Sexa- ges.	Millesimæ par- tes.
† 6	246	41	68.33333.333
12	252	42	70.00000.000
18	258	43	71.66666.666
24	264	44	73.33333.333
30	270	45	75.00000.000
‡ 6	276	46	76.66666.666
12	282	47	78.33333.333
18	288	48	80.00000.000
24	294	49	81.66666.666
30	300	50	83.33333.333
¶ 6	306	51	85.00000.000
12	312	52	86.66666.666
18	318	53	88.33333.333
24	324	54	90.00000.000
30	330	55	91.66666.666
× 6	336	56	93.33333.333
12	342	57	95.00000.000
18	348	58	96.66666.666
24	354	59	98.33333.333
17 301 3601 60 1			100.00000.000 1

Tres continet Columnas hæc Tabula. Prima dat Gradus, & Circulum in 360. partes dividit: & procedit per denos. Secunda totum Circulum, quod faciebant Antiqui, dividit in 60. partes, quarum singula 6. gradus communes complectuntur. Tertia Circulum totum in 100. (000:000,000.) partes distribuit, & calculum ad summam facilitatem, & felicitatem reducit.

Hæ pariter centesimæ æquales, quibus totus Circulus immediate constituitur, possent Gradus vocari, ne voces novas cogemur protrudere. Gradum præcedens Tabula in scrupulorum primorum (100,000.) centum Chiliadas fecit: & scrupulum in unam, secundorum (1000.) Chiliadem.

Post numerum Graduum, seu Centesimarum Partium ponitur primum punctum in Tabula, & sequuntur subdivisiones, quæ sunt,

Vel 33. 66666.666.A
Vel 33. 33333.333.B
Vel 33. 00000.000.C

Numerus C purus est, & exactus, & Circulum præcisè dividit. At A & B sunt numeri minores veris; nam A in infinitum curset per 6. Si ultima nota transeat in 7. erit nume-

rus abundans, & vero proximior, sed neque erit præcisus: nam, si peteretur exactio, deberemus scribere,

$$\begin{array}{r} \gamma \quad 0 \mid 00.00000.000 \\ 6 \mid 01.66666.666 \frac{2}{3} \\ 12 \mid 03.33333.333 \frac{1}{3} \\ 18 \mid 05.00000.000 \frac{2}{3} \end{array}$$

Sed, quo fructu una 100000.000^{ma} pars in trientes adhuc dispelci debeat? Nullo sanè, si agatur de Praxi: maximo, si de præcisione Calculi disputeretur.

Habet hæc in centesimas partes Circulum dividendi Methodus inter alias quandam celeberrimam prærogativam; ut, qui Motus medios colligit, sciat, non solum quot post integras revolutiones Sol ab initio, seu limite suæ Orbitæ peregerit gradus; sed etiam, quot integras periodos compleverit. Pono exemplum. Si sint decem temporum intervalla, & Sol percurrerit

In primo	Gr.	84.04657
In secundo		75.42154
In tertio		45.00222
In quarto		62.85911
In quinto		33.23181
In sexto		68.10641
In septimo		71.96427
In octavo		93.66754
In nono		29.33654
In decimo		86.93216
Summa		6)50.56817

Inito computu ab intervalli primi initio ad finem decimi complevit Sol sex integras revolutiones, & incipiens septimam egit adhuc gradus (seu centesimas partes) & 50.56817. (seu centies millesimas unius centesimæ partis particulas.)

Et quidem, tametsi hæc Tabula, aut etiam illæ, quæ tom. I. loc. cit. proponuntur, viderentur sufficere, ut faciliter Calculi consularur, adhuc addimus aliam, in quâ singulatim per Gradus, Minuta, Secunda, Quarta, Quinta, & Sexta procedimus. Illas poterit Lector Ingeniosus conferre, illisque utetur, quas faciliores, & commodiores judicaverit.

TABVLA V. Vberior Circulum

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
		00.0000	000.000.0000	00.000	000.000.0000	00.000	000.000.0000
0	0	00.0000	000.000.0000	00.000	000.000.0000	00.000	000.000.0000
1	1	00.277	777.777.777	004	629.629.629		077.160.494
2	2	00.555	555.555.555	009	259.259.259		154.320.988
3	3	00.833	333.333.333	013	888.888.888		231.481.481
4	4	01.111	111.111.111	018	518.518.518		308.641.975
5	5	01.388	888.888.888	023	148.148.148		385.802.469
6	6	01.666	666.666.666	027	777.777.777		462.962.962
7	7	01.944	444.444.444	031	407.407.407		540.123.456
8	8	02.222	222.222.222	037	037.037.037		617.283.950
9	9	02.500	000.000.000	041	666.666.666		694.444.444
10	10	02.777	777.777.777	00.046	296.296.296	00.000	771.604.938
11	11	03.055	555.555.555	050	925.925.925		848.765.432
12	12	03.333	333.333.333	055	555.555.555		925.925.925
13	13	03.611	111.111.111	060	185.185.185	I	003.086.419
14	14	03.888	888.888.888	064	814.814.814	I	080.246.913
15	15	04.166	666.666.666	069	444.444.444	I	157.407.407
16	16	04.444	444.444.444	074	074.074.074	I	234.567.900
17	17	04.722	222.222.222	078	703.703.703	I	311.728.394
18	18	05.000	000.000.000	083	333.333.333	I	388.888.888
19	19	05.277	777.777.777	087	962.962.962	I	466.049.382
20	20	05.555	555.555.555	00.092	592.592.592	00.001	543.209.876
21	21	05.833	333.333.333	097	222.222.222	I	620.370.370
22	22	06.111	111.111.111	101	851.851.851	I	697.530.864
23	23	06.388	888.888.888	105	481.481.481	I	774.691.358
24	24	06.666	666.666.666	111	111.111.111	I	851.851.851
25	25	06.944	444.444.444	115	740.740.740	I	929.012.345
26	26	07.222	222.222.222	119	370.370.370	2	006.171.839
27	27	07.500	000.000.000	123	999.999.999	2	083.333.333
28	28	07.777	777.777.777	128	629.629.629	2	160.493.826
29	29	08.055	555.555.555	133	259.259.259	2	237.654.319
30	30	08.333	333.333.333	00.138	888.888.888	00.002	314.814.814
1	31	08.611	111.111.111	143	518.518.518	2	391.975.307
2	32	08.888	888.888.888	148	148.148.148	2	469.135.800
3	33	09.166	666.666.666	152	777.777.777	2	546.296.294
4	34	09.444	444.444.444	157	407.407.407	2	623.456.788
5	35	09.722	222.222.222	162	037.037.037	2	700.617.283
6	36	10.000	000.000.000	166	666.666.666	2	777.777.777
7	37	10.277	777.777.777	171	296.296.296	2	854.938.271
8	38	10.555	555.555.555	175	925.925.925	2	932.098.765
9	39	10.833	333.333.333	180	555.555.555	3	009.259.259

Per Decimas partes distribuens.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
0	00.0000	000.0000.000	00.0000	000.0000.000	00.0000	000.0000.000
1		001.286.008		021.433		357
2		002.572.016		042.867		714
3		003.858.025		64.300		1.072
4		005.144.033		85.734		1.429
5		006.430.041		107.167		1.786
6		007.716.049		128.601		2.143
7		009.002.058		150.034		2.501
8		010.288.066		171.467		2.858
9		011.574.075		192.901		3.215
10	00.0000	012.860.082	00.0000	000.214.335	00.0000	000.003.572
11		014.146.090		235.768		3.929
12		015.432.099		257.201		4.287
13		016.718.107		278.634		4.644
14		018.004.115		300.068		5.002
15		019.290.123		321.502		5.359
16		020.576.131		342.935		5.716
17		021.862.139		364.368		6.073
18		023.148.149		385.802		6.430
19		024.434.158		407.235		6.787
20	00.0000	025.720.165	00.0000	000.428.669	00.0000	000.007.144
21		027.006.172		450.102		7.501
22		028.292.180		471.536		7.858
23		029.578.188		492.969		8.216
24		030.864.198		514.402		8.574
25		032.150.206		535.836		8.931
26		033.436.215		557.269		9.288
27		034.722.223		578.702		9.646
28		036.008.230		600.136		10.004
29		037.294.239		621.570		10.360
30	00.0000	038.580.247	00.0000	000.643.004	00.0000	000.010.717
31		039.866.255		664.437		11.074
32		041.152.262		685.870		11.432
33		042.438.271		707.303		11.789
34		043.724.279		728.736		12.146
35		045.010.289		750.170		12.503
36		046.296.299		771.604		12.860
37		047.583.307		793.037		13.217
38		048.869.316		814.471		13.574
39		050.155.322		835.905		13.932

Præcedentis Tabulæ complementum.

Signa & Gr.	Grad. coll.	Pro Gradibus.		Pro Minutis.		Pro Secundis.	
♂ 10	40	11.111	111.111.111	00.185	185.185.185	00.003	086.419.752
11	41	11.388	888.888.888	189	814.814.814	3	163.580.246
12	42	11.666	666.666.666	194	444.444.444	3	240.740.740
13	43	11.944	444.444.444	199	074.074.074	3	317.901.234
14	44	12.222	222.222.222	203	703.703.703	3	395.061.728
15	45	12.500	000.000.000	208	333.333.333	3	472.222.222
16	46	12.777	777.777.777	212	962.962.962	3	549.382.716
17	47	13.055	555.555.555	217	592.592.592	3	626.543.209
18	48	13.333	333.333.333	222	222.222.222	3	703.703.703
19	49	13.611	111.111.111	226	851.851.851	3	780.864.197
20	50	13.888	888.888.888	00.231	481.481.481	00.003	858.024.690
21	51	14.166	666.666.666	236	111.111.111	3	935.185.184
22	52	14.444	444.444.444	240	740.740.740	4	012.345.678
23	53	14.722	222.222.222	245	370.370.370	4	089.506.172
24	54	15.000	000.000.000	249	999.999.999	4	166.666.666
25	55	15.277	777.777.777	254	629.629.629	4	243.827.160
26	56	15.555	555.555.555	259	259.259.259	4	320.987.654
27	57	15.833	333.333.333	263	888.888.888	4	398.048.148
28	58	16.111	111.111.111	268	518.518.518	4	475.308.632
29	59	16.388	888.888.888	273	148.148.148	4	552.469.126
2 II 0	60	16.666	666.666.666	00.277	777.777.777	00.004	629.629.629
1	61	16.944	444.444.444				
2	62	17.222	222.222.222				
3	63	17.500	000.000.000				
4	64	17.777	777.777.777				
5	65	18.055	555.555.555				
6	66	18.333	333.333.333				
7	67	18.611	111.111.111				
8	68	18.888	888.888.888				
9	69	19.166	666.666.666				
10	70	19.444	444.444.444				
11	71	19.722	222.222.222				
12	72	20.000	000.000.000				
13	73	20.277	777.777.777				
14	74	20.555	555.555.555				
15	75	20.833	333.333.333				
16	76	21.111	111.111.111				
17	77	21.388	888.888.888				
18	78	21.666	666.666.666				
19	79	21.944	444.444.444				

NOTA I.

De hujusmodi Tabularum Constructione.

¶ Num. XVII.

Confers hanc Tabulam cum illis, quas Tom. I. pag. 80. ad 82. dedimus, & quia in ultimâ notâ aliquando differentia unius, aut alterius unitatis occurrit, qua licet omnino contemptibilis sit, utpote, quæ ad semifextum non adscendat, interim doceri vis, unde illa proveniret, & an corrigi possit? Respondeo illam, quantulumcumque sit, provenire à fractionibus, quæ, si negligantur, dant numerum minorem verò: & si pro illis integra sumatur unitas, dant majorem verò. Et quidem semel positio unius Minuto correspondente numero, defectus, aut excessus, siquis est, in multiplicatione succrescit;

&

Præcedentis Tabulæ complementum.

Grad. coll.	Pro Tertiis.		Pro Quartis.		Pro Quintis.	
40	00.000	051.440.330	00.000	000.857.338	00.000	000.014.289
41		052.726.338		878.771		14.646
42		054.012.346		900.204		15.003
43		055.298.353		921.638		15.360
44		056.584.360		943.072		15.717
45		057.870.368		964.505		15.074
46		059.156.376		985.938		16.432
47		060.442.384		1.007.372		16.790
48		061.728.395		1.028.805		17.148
49		063.014.403		1.050.239		17.505
50	00.000	064.300.410	00.000	001.071.672	00.000	000.017.861
51		065.586.418		1.093.105		18.218
52		066.872.426		1.114.538		18.576
53		068.158.435		1.135.971		18.934
54		069.444.444		1.157.404		19.292
55		070.730.452		1.178.838		19.650
56		072.016.461		1.200.272		20.007
57		073.302.469		1.221.706		20.364
58		074.588.477		1.243.140		20.720
59		075.874.485		1.264.574		21.077
60		077.160.494		001.286.008		000.021.433

Pro Sextis.		
0	00.000	000.000.000
1		005 933
2		011 907
3		017 861
4		023 815
5		029 768
6		035 722
7		041 675
8		047 629
9		053 580
10	00.000	000.000.059
20		019 066
30		0178 610
40		0238 133
50		0297 676
60		0357 220

& indiget correctione continuâ, ne unam, aut alteram unitatem excedat. Et quidem hic defectus, tametsi ex Logista frequenter negligentia nascatur, semper tamen se immiscet Impotentia Arithmetica, quam nullus Pythagoras vitare poteris. Pono exemplum. Si Circulus habere 100:000,000;000,000. partes jubeatur: in duas, in quatuor partes dividetur. Ergo 25:000,000;000,000. respondebunt Quadranti, seu gradibus 90. Et quis erit quæso, qui hunc numerum in 90. partes aequales dividat? Illum per 9. dividamus, & ultimâ notâ deletâ, manebit per 90. divisus.

$$\begin{array}{r} 7\ 777\ 777\ 777\ 777 \\ 9 \overline{) 25.000.000.000.000} \end{array}$$

7 777 777 777 777 T in infinit.

Ultima nota debes esse major, quàm 7. & minor, quàm 8. Alterutram summas semper multiplicatio dabit numeros, qui in ultimâ notâ aliquam requirant correctionem.



Signa, & Gradus.	Grad. coll.	Pro Gradibus.
II 20	80	22.222 222.222 2.222
21	81	22.500 000.000.000
22	82	22.777 777.777.777
23	83	23.055 555.555.555
24	84	23.333 333.333.333
25	85	23.611 111.111.111
26	86	23.888 888.888.888
27	87	24.166 666.666.666
28	88	24.444 444.444.444
29	89	24.722 222.222.222
3 30	90	25.000 000.000.000
6 30	180	50.000 000.000.000
9 30	270	75.000 000.000.000
12 30	360	100.000 000.000.000

Centenarie Supputationis utilitas.

Circulo in 360. gradus, & gradu in 60. minuta, & minuto in 60. secunda distributo, quando motus Medii colliguntur, si multorum annorum sint, nisi novum Computum instituamus, graduum Summam per 360. dividendo, non poterimus scire, quot Revolutiones integras Planeta absolverit, & in quo gradu sit Revolutionis incòpleta; quã peragit, Pono exemplum. Movetur Sol annis

Anni.	G.	'	"
4	1440	1	49.0
8	2880	3	38
16	5760	7	15
32	11520	14	31
64	23040	29	1
128	46080	58	2
256	92160	56	4
512	184320	52	8
1024	368640	44	16
2048	737295	28	34.Æ

Abac.	737295	A
1	0360	0720
2	0720	017
3	1080	1440
4	1440	289
5	1800	2880
6	2160	
7	2520	C 15
8	2880	B
9	3240	2048 15 28 34
10	3600	D

Percurrat Sol annis 4 grad. 1440. 1' 49". ut in D. Hinc descendendo per continuam duplicationem venit ad Æ annum 2048^{sum}, quo Sol tempore peregit motu suo medio gradus 737295.28'.34". ut in Æ. Sed quot his 2048. annis periodos absolvit Sol: & in quã Eclipticæ parte invenitur? Nisi novum computum faciam; non sciam. Divido ergo grad. 737295. qui in A per 360. & habeo Revolutiones Inegras 2048. ut ex A ad B. & remanebunt grad. 15. ut ex C ad B. Sol igitur post 2048. integras Revolutiones, adhuc peregit grad. 15.28'.34". ut in D. Omittit Keplerus Revolutiones inegras, & dat grad. 15.28'.34". V. Si eundem Computum instituas Circulum in gr. 360. gradum in 100'. & minutum in 100". dividendo, eadem erit difficultas, quia crunt gradus 737295. ut in Computu Sexagenario: & debebunt per 360. dividi, ut Revolutiones peractæ numerentur, & Eclipticæ punctum, in quo Sol reperitur, noscatur.

Sed nunc juxta præcedentium Tabularum numeros Circulum in 100. gradus; gradum in 100'. minutum in 100". secundum in 100". adeoque totum Circulum in 1 = 000000. dividamus.

Quartor annis peragebat Sol in Computu Sexagenario gradus 1440.1'49. hoc est, in

Centenario puro Revolutiones 4⁰⁰⁰⁰⁸³ vel 4 = 000083: ut in E. Modò Computum instituamus.

Anni.	G.	'	"
4	4 = 000083	1'	000046
8	8 = 000167	49"	000037
16	16 = 000335		000083. E
32	32 = 000671		
64	64 = 001343		
128	128 = 002686		
256	256 = 005372		
512	512 = 010744		
1024	1024 = 021489		
2048	2048 = 042978		

Habeo igitur ob oculos Solem 2048. annis peregrisse 2048. integras Revolutiones, & ab Equinoctio Verno distare partibus 04. 29'. 78". vel 042978. scrupulis milles-millesimis, quorum totum exaequant Circulum. 1 = 000000. Dant autem hi 042978. Scrupuli milles-millesimi in Computu Sexagenario gr. 15.28'.34". ut in F.

NO-

NOTA II. De Præcedenti Tabula promotione.

¶ Num. XVIII.

Solent aliqui Metus medius ad Septima, Octava, aut etiam duodecima perducere. Sed, quod fructuosum Scrupulus sextus vix 6. particulas contineat, quarum totus Circulus 100:000,000; 900,000. hoc est, centum millionum milliones complectitur? Sanè $5 \frac{933}{1000}$. vel

brevius 6. particula uni Minuto Sexto, aut 60. Septimis: adeoque unica particula quasi decem Septimis correspondens: nec est, cur ulterius frangendo descendamus. Interim, qui velis prodigere tempus 5933. (unum Sextum) in 60. partes dividas, & adquires Septima,

$$\begin{array}{r} 55(5 \quad 32(4 \\ 6)593 \quad 3 \quad 6)98.8 \\ \hline 98.8.A \quad 1.6.4.B \end{array}$$

$$6)593 \quad 3 \quad 98 \frac{1}{10} \frac{4}{6} B \quad \left| \begin{array}{l} 32(4 \\ 6)98.8 \\ \hline 1.6 \quad 4 \end{array} \right| C \quad \left| \begin{array}{l} 64.4 \\ 1 \frac{4}{100} \end{array} \right| D$$

quorum singula 98. unitates cum aliquibus fractionibus, ut in A, & B conspiciuntur, completantur. Et tunc $98 = 8$. per 60. divisa claudunt in unico Scrupulo Octavo partem. $1 = 64$. ut in C, & D.

NOTA III. De Centesimarum Partium ad Gradus, Minuta, &c. Reductione.

¶ Num. XIX.

Sicut Gradus, Minuta, &c. ad Centesimas partes reduximus, sic poterimus Centesimas in Gradus, Minuta, &c. si placuerit, convertere. Sanè Centesima Circuli pars gr. 3. 36'. continet. Nam, si Circulus claudis Minuta Prima 21,600'. una Centesima Circuli pars habebit 216'. & una hujus Centesima Millesima

Min. $0 \frac{216}{1000}$. Vel aliter: Si totum Circulam complent Quarta 4,665,600,000'. complebunt ejus Centesimarum partem 46,656,000'. & unam Centesima Millesimam 46,656.

$$\begin{array}{r} 44(3 \quad 1(5 \\ 6)466 \quad 5(6 \quad 6)7 \quad 7(7 \\ \hline 77 \quad 7 \quad 1 \quad 2 \end{array} \begin{array}{l} A \\ B \end{array}$$

Porrò 46,656'. divisa per 60. dant 777''. 36'. & postea hac 777''. divisa per 60. dant 12''. 57''. Igitur unica Centesima Millesima complectitur 12''. 57''. 36'. Vide Tabulam huc pertinentem, quam dedimus Tom. I. pag. 83. quam hac Sexta Tabula, quam adjungimus, ad numeros faciliores reducit.

TAB. VI. Centesimas Circuli Partes, & earumdem Millemos Scrupulos in Gradus, & Minuta convertens, Partes Unitates Millesima.

	Gr.	/	//	///	'''
00.001	0	0	12	57	36
00.002	0	0	25	55	12
00.003	0	0	38	52	48
00.004	0	0	51	50	24
00.005	0	1	4	48	0
00.006	0	1	17	45	36
00.007	0	1	30	43	12
00.008	0	1	43	40	48
00.009	0	1	56	38	24
00.010	0	2	9	36	0
00.020	0	4	19	12	
00.030	0	6	28	48	
00.040	0	8	38	24	
00.050	0	10	48	0	
00.060	0	12	57	36	
00.070	0	15	7	12	
00.080	0	17	16	48	
00.090	0	19	26	24	
00.100	0	21	36	0	
00.200	0	43	12		
00.250	0	54	0		
00.300	1	04	48		
00.400	1	26	24		
00.500	1	48	0		
00.600	2	9	36		
00.700	2	31	12		
00.750	2	42	0		
00.800	2	52	48		
00.900	3	14	24		
01.000	3	36	0		

¶ Num. XX.

Vsus hujus Tabulæ est facilis: nam datis partibus Centesimis Circuli, & earumdem Millemis Scrupulis, è regione inveniuntur Gradus, & Minuta Sexagenaria, quæ investigas. Pono exemplum. 75.423. particulæ in divisione Centenariæ, cui Gradui, & Minuto communis Divisionis correspondent? Dabit Collectio.

	Gr.	/	//	///	'''
75.000	170				
00.400	1	26	24		
00.020	0	4	19	12	
00.003	0	0	38	52	48
75.423	171	31	22	4	48

Er-

1360 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Ergo idem punctum, qui summo compendio in Centenariâ Divisione est 75.42 3. in Sexagenariâ, & communi est grad. 271.31'.22". 4'''48''.

Vnitates, seu Circuli Partes Centesimæ.

	Gr. /		Gr. /		Gr. /		Gr. /
1.000	3 36	26.000	93 36	51.000	183 36	76.000	273 36
2.000	7 12	27.000	97 12	52.000	187 12	77.000	277 12
3.000	10 48	28.000	100 48	53.000	190 48	78.000	280 48
4.000	14 24	29.000	104 24	54.000	194 24	79.000	284 24
5.000	18 0	30.000	108 0	55.000	198 0	80.000	288 0
6.000	21 36	31.000	111 36	56.000	201 36	81.000	291 36
7.000	25 12	32.000	115 12	57.000	205 12	82.000	295 12
8.000	28 48	33.000	118 48	58.000	208 48	83.000	298 48
9.000	32 24	34.000	122 24	59.000	212 24	84.000	302 24
10.000	36 0	35.000	126 0	60.000	216 0	85.000	306 0
11.000	39 36	36.000	129 36	61.000	219 36	86.000	309 36
12.000	43 12	37.000	133 12	62.000	223 12	87.000	313 12
13.000	46 48	38.000	136 48	63.000	226 48	88.000	316 48
14.000	50 24	39.000	140 24	64.000	230 24	89.000	320 24
15.000	54 0	40.000	144 0	65.000	234 0	90.000	324 0
16.000	57 36	41.000	147 36	66.000	237 36	91.000	327 36
17.000	61 12	42.000	151 12	67.000	241 12	92.000	331 12
18.000	64 48	43.000	154 48	68.000	244 48	93.000	334 48
19.000	68 24	44.000	158 24	69.000	248 24	94.000	338 24
20.000	72 0	45.000	162 0	70.000	252 0	95.000	342 0
21.000	75 36	46.000	165 36	71.000	255 36	96.000	345 36
22.000	79 12	47.000	169 12	72.000	259 12	97.000	349 12
23.000	82 48	48.000	172 48	73.000	262 48	98.000	352 48
24.000	86 24	49.000	176 24	74.000	266 24	99.000	356 24
25.000	90 0	50.000	180 0	75.000	270 0	100.000	360 0

ACROASIS IV.

De Præcedentium Tabularum usu, & Mediis Planetarum Motibus.

Num. XXI. Lamin. 1. Figur. 3.



*M*otus Medius est vox Astronomicæ, & duplicem habet acceptionem: primò enim significat motum Planetæ in suo Orbe, vel Lineâ: & secundo magnitudinem temporis. Convertamus oculos ad Laminam I. & in Figurâ III. Theoricam Solis reperiemus.

Porrò, si Mundi centrum (Terra) sit A, & Solis orbita DXY, sit nobis, & Terræ concentrica, Sol indigebit epicyclo SGCL, cuius centrum V prædictam orbitam circa centrum describet. Tunc Motus Medius ab Apogeo X distantiam puncti V (centri epi-

cycli) & puncti X (Apogei) hoc est, arcum XV determinabit, & V erit Locus Medius Solis: & verus erit in B, nempe in circumferentiâ epicycli, in puncto, à quo ducta linea B V sit absidum lineæ XY patalla. Et locum Verum Solis dabit Aequatio, ut conspicis. Hanc Theoricam Longomontanus, Argolus, & alii, velut faciliorem admittunt.

Si Terra sit in T extra centum Solaris orbitæ, Sol non indigebit epicyclo: sed erit in puncto V, & Motus Medius metietur arcum XV, & Locus Medius angulum XAV, & Locus Verus angulum XTV determinabit. Et hæc Solis Theoria Ptolemæo, Clavio, Tythoni, & aliis viris doctis arrisit.

Præterea Motus Medius fluxum temporis, quod Planeta in toto suo circulo impendit, significat: & tunc non agitur de linearum men-

menfurâ, sed de temporum communis, & Solaris correspondentiâ. Tunc tempus (quantumcumque illud sit) quo periodum suam, Planeta absolvit, in 360. (aut, si velis in 100.) partes dividitur, & unaquæque in tot, vel tot momenta. Hæc momenta dant æquationem convenientem in Planetæ tempore, quod ad nostrum negotio facili reduci potest. Hæc acceptione vocis indigent, qui rejectis circulis ad Physicas Causas recurrunt, ut motus Planetarios exponant.

Alterutrâ significatione vocem *Medii Motus* accipias; totam periodum, quam in 360. partes Vulgus Astronomicum dividit, poteris in 100. dividere: quod, si præstiteris, ad summam facilitatem reduces calculum. Pono exemplum.

Longomontano Horarius Lunæ motus est, grad. 0.30'. 29". Et Ego redeo ad Tabulam V. quam Acroasi III. pag. 1354. exhibui, & ex illâ numeros sequentes exscribo.

Grad.	0	30'	0"	00.13888
			29	2238
Grad.	0	30	29	00.141126

Et hinc facillimo, & expeditissimo modo poterimus Tabulam Mediorum Motuum, Lunarium concinnare. Vt ergo Lunæ Motum determinem, non-nisi decem lineis indigeo. Tabellam sequentem considera.

Horæ	Motus ☉ à ☉.
0	00.000000
1	00.141126
2	00.282253
3	00.423379
4	00.564506
5	00.705633
6	00.846759
7	00.987886
8	01.129012
9	01.270138
10	01.411265

Vt usum Tabulæ bene cognoscas, inquiris, Quantum diebus 1672. se ☉ promoveris à ☉?

Primò hos ipsos dies reduco ad horas, illos per 24. multiplicando: nimirum,

Dies	1672	A	Dies	1
	3744	B		2
	3744	C		2
	3744	D		2
Hora	44928	E	Hora	24

Scribo itaque numerum dierum in A, illum duplico in B, postferribo in CD, jungo BCD, & habeo horas quæsitas in E. Modò hunc horarum numerum deorsum scribo, & sumo ex Tabellâ, seu Abaco numeros correspondentes.

+	00564506
+	00564506
+	01270138
+	00282253
+	01129012
	006340531342

Sumo octo ultimas notas, & signo parenthesis illas à prioribus distinguo, & assero notas, quæ illam præcedunt revolutiones integras, & quæ sequuntur partes ultimæ, quæ est incompleta, mensurare. Luna igitur diebus 1672. seu horis 44,928. post 63. integras Revolutiones, se elongavit à Sole per 40.531342. partes, quarum 100.000000. complent circulum integrum.

Profecò nulla alia Circuli divisio in collectione Mediorum Motuum distinctè numerat, quot præcesserint Revolutiones integre, & ob hanc præcipuam, aut etiam solam causam deberet admitti ab Astronomis, si per Vulgus liceret.

Accedit, quòd in hac Centenariâ Circuli divisione etiam à Sexagenariâ Aggregatione, & Subductione liberemur: quarum utraq; radiosa est, & ita molestæ posterior, ut David Origanus in suarum Ephemeridum introductione, ut prospiciat Calculi facilitati, exhibeat Lunarium Prosthaphæresium Tabulam, in quâ semper adduntur, & nunquam subducuntur Numeri.

ARTICVLVS III.

PRACTICVS.

*Pædiam Astronomicam erigit, Instrumenta apparat, Sydera observat,
& modum observandi nos docet.*

In nostra Astronomia de Organis, & Instrumentis dabitur integrum Syntagma. De modo Visionis ago in Physicis: interim certum est illam non ex puncto, sed ex tota pupilla prodire. Oscillationibus tempus mensuratur exactè. Tycho nescivit Astronomicam arcem erigere: quomodo illa sit ædificanda? De Quadrantis Conformatione, & Divisione. De Aulis Hypsometricis. De Lunæ diametro. De Satellitum à Iove, aut Saturno distantia. De Lunæ parallaxi observanda. De Telluris, Solis, & Lunæ proportionem per Ecliptica Plenilunia indaganda. De Solis, ac Lunæ à Tellure distantia per lucem quærenda, & determinanda. De loco Veneris respectu Solis. De loco Mercurii respectu Solis. De Martis à Sole intercapedine. De mutuis Planetarum Eclipsibus. De Iovis à Sole distantia. De Solis, & Saturni distantia. De Syderum Fixorum parallaxi.

Num. XXII.



Edimus Arithmeticam. Astronomicam: Geometricam Astronomicam, etiam addidimus: Astronomicam subiungimus Trigonometriam: & cur non adcremus Astronomicam Architecturam?

Causam desumam ex Keplero, qui apud Ricciolum *libr. 8. sect. 1. pag. 15. b.* agens de Observatione quâdam suâ, sic inquit. *Nec opus est subtilitate, cum: observatio sit crassa. Nam Instrumenta Tythonica, & Suggestum, & liberum Horizontem, & Observatorem peritum, socium, & oculos vegetos* (Observationes exactæ) *requirunt: quæ omnia mihi inter initia defuerunt.* Ergo ne, & tibi (Lector ingeniose) deficiant, Instrumenta subtiliter architectabimur, Suggestum, seu Pædiam Astronomicam ædificabimus, erimus tibi socius, & ne visus te fallat, de oculorum deceptione tractabimus.

Omnia hæc præstat Architectura Astronomica, quæ specialis est Scientia, & arcem erigit, quæ sit Organum Syderibus observandis idoneum. Porro habere Astronomos Pædiam, unde Stellas observent, antiquissimum est: Suetonius. *In secessu Apollonii Theaginis Mathematici Pergulam, comite Agrippæ, adscenderat.* Et etiam multis annis prius erecta fuerat Pædia Alexandriæ in Ægypto, in quâ Armillæ, & alia Organa collocabantur: ac Veteres, quid sit Astronomica Architectu-

ra non congnoverunt: quoniam Astronomica Architecturæ objectum, non est ædificare domum, quæ apta sit, ut in illâ Astronomica Instrumenta ponantur: enim quodcumque Palatium, quod ad quatuor Mundi cardines habeat fenestras liberas, easque magnas, & in loco opportuno Solarium (Neapolitanus *Pastruo*) locum cælo expositum, ut in eâ quæcumque Instrumenta collocemus, & illis utamur, est idonea: Ergo aliquid speciale habere debet Palatium Astronomicum, quod in aliis, etsi magnificis, non invenitur. Sed quid? Respondet ipsamet Definitio. Id specialissimè debet habere, *quod sit Organum Syderibus observandis idoneum.* Vnde colligas erravisse Tychonem, & Vraniburgi Palatium crexisse Civilem, cum Astronomicum optaret, putaret, & polliceretur: sed de hoc in Tomo Astronomico, in quo Arcem, quam Tycho fabricare debuisset, accuratè describimus, & explicamus. Modò, quæ ibi uberius edisseruntur, ad synopsis reducimus, & non tam Arcem, quàm Pædiam Astronomicam ædificamus. Sed, quia muri non poterunt nobis esse Instrumenta, quin prius illa ipsa Organa, quæ muri referunt, & imitantur, cognoscamus: unum, aut alterum Instrumentum proponemus, & edideremus: & postea Pædiam ædificabimus.



ACROASIS I.

De Instrumentis Aftronomiis: & præcipue
de Radio.

Oſtendit totam pupillam virtute viſiva eſſe prædicam, viſioneque non fieri in puncto; & hanc ob rem debere corrigi Inſtrumenta Aftronomica.

¶ Num. XXIII.



Mnes externi Senſus ſunt quædam Inſtrumenta Animalis, quibus objectorum accidentia percipit, & ſecernit.

Si eſſent vera, quæ à Pythagoræis de Cœleſti Muſicâ canebantur, motu Planetæ ſuo ſuavem, & conſonum excitarent concentum, quem aure perciperent homines, & aure poſſent accuratè diſtinguere. Verùm enim verò tacet Cœleſtis Muſica; & quæ de illâ dicuntur, communi experientiz obverſantur. Auris ergo, ut Sydera immediatè obſervemus, non juvat. Conſulrò illud immediatè interſerui; nam, ut mediatè rem Sydeream diſcamus, nos auris adjuvat nempe, ut audiamus illos, qui Stellâ fuerunt immediatè dimenſi.

Tactus eſt Senſus rardus; & ut in Aftronomiis ad illum provocemus ineptus: ut enim certum eſt caloris, & frigoris gradibus Stellâ ab Stellâ diſtingui, ita etiam eſt certum Tactum de hac differentiâ iudicare non poſſe.

Cæteri omnes Senſus, ſi Viſum excipias, ſunt obtuſi; & ut ad Stellâ dirigantur inepti. Manet igitur viſus, quo ſublato Aftronomia univerſa auferretur. At, quia Homo in ſingulis indiget Magiſterio, oportet, ut non ſolum metiri, ſed etiam doceatur videre. Id ego hodie præſtitero. Attende.

Geometrarum, qui vocantur Practici, & nomen in vetè ſignificatione ſortiti eſſe videntur, cùm vel agrorum longitudines, vel camporum figuras, atque ſue, vel celſtutines môtium metiuntur, variis utuntur Organis, & Inſtrumentis, etiam variis Aftronomi: inter quos Tycho Braheus excelluit, qui aureorum centum millium impendio varia, & magna elimari curavit; quæ, quamdîu voluit Deus, Vraniburgum exornarunt. Illa ipſe libello ſpeciali deſcripſit illa Ego, & alia plura deſcribo ſpeciali Synragmate: in quo evidenter oſtendo, omnia illa, aut eſſe Circulos, aut ad Circuli partes reduci. Vnde non eſſe Artifices audiendos moneo, qui, ubi novam

Inſtrumenti figuram invenerunt, ſtatim librum de illius uſu ſcribunt; cùm potiùs generalis doctrina tradi debeat, quæ doceat, quomodo poſſimus campos, turres, montes, fluvios, nubes, aſtra, &c. menſurare Quadrante: quam, qui didicerit, ſciet eadem facere quocumque æquivalente Organo, circulari, triangulari, quadrato. Sed, quia Radius communiffimum Inſtrumentum eſt [quo non videtur perfectius illud, quod Tycho Progymn. cap. 4. pag. 337. deſcripſit, & pag. 338. *Sextantem Aftronomicum* appellavit] ratio, & occaſio poſtulare videretur, ut de huius Inſtrumenti fabricâ diſceramus. At, quia de illo ſuo loco uberius ſum diſputaturus, non eſt, cur de illius figurâ impræſentiarum diſputemus, ſed ſatis erit notare, & corrigere errores, qui ratione viſus in ejus uſu comituntur; ut, qui ſciat illis obviam ire, dum utitur Radio; etiam, cum utitur aliis organis, & inſtrumentis, ſciat.

Lamina. 28. Figur. 11.

Radius eſt Inſtrumentum, quod Figur. deſcribit: conſtat baculo AB, & tranſverſorio CD, in quo ſunt duo pinnacidia C, & D. Et in huius Inſtrumenti uſu tres magni committuntur errores.

Primus eſt, quia centrum Inſtrumenti eſt A: inde enim in delineatione ſumitur angulus. At oculus nō eſt in A, ſed in G. Ergo angulus KAL ſemper erit major, quæ deberet. Cognovit hanc parallaxim Tycho; nam pag. 341. ſic inquit. *Quia verò pupilla oculi ad centrum Inſtrumenti, reſpectu cuius arcus, & diſpoſitiones ejus procedunt, verſari non potuit: impediens illâ ſolida parte, quæ eſt ab A. &c. idcirco neceſſarium evadere diſtancias, oculo eccentricè ultra medietullum locato, inter capedines viſas, juſto majores exhibuiſſe, nec ipſi Cælo propius conſonas.* Ut huic inconvenienti obviam iret, conſtruxit parallaxim Tabulam, quæ oſtenderet, quid auferri deberet, ut angulus DAC in angulum DGC tranſiret: unde ait. *Vt igitur huiusmodi diſſicultati mederer, Tabellam quandam in poſteriori Inſtrumenti parte adnotatam habui, quæ parallaxes Inſtrumenti exhibens, quantum circa ſingulos remotiōnis Stellarum obſervatz gradus diſtantiæ viſæ (non viſæ, ſed in Inſtrumento datæ: nam angulus DGC viſus, verus erat; ſed Inſtrumentum non exhibebat angulum, qui videbatur.) ſubtrahendum veniret, ut vera, & ipſi Cælo conſona, ac, ſi ex Inſtrumenti cen-*

tro intuitus proveniret, ostendebat. Hæc autem Tabula debitam habere præcisionem non valet: cum, quia distantiam ab A sine Instrumenti ad G oculum Tycho definire non potuit: tum, quia, etsi defuisset, alii habent oculos profundiores, quam alii; & ipse Tycho poterat, jam magis, jam minus Instrumentum ad maxillam comprimere.

Secundus error quia, si instrumentum dabit angulum LAK, majorem visio: Tabula Parallaxica Tychois, quia exhibebat angulum NGI, dabat angulum minorem visio. Nam, cum turris, quam Geometra Practicus metitur, sit HM: angulus LAK, qui venit ab instrumenti centro, est major vero, & major etiam visio. Angulus autem NGI, qui à G centro oculi venit, est minor visio. Ergo necessario Tycho majores, quam deberet, parallaxes adhibuit: nam sumpsit pro parallaxi angulum LDN cum tantum LDM deberet. Cum igitur visio non fiat à puncto G, sed à tota pupillâ EF, altera visionis linea erit ECH, altera FDM, quæ decussabuntur ante oculum, & formabunt angulum majorem vero.

Tertius Observationum error nascitur ex debilitate potentie, quæ in lucidis veram peripheriam non percipit. Hinc est, quod, qui Radio Lunæ diametrum observare conantur, semper majorem verâ exhibeant, nam, dum inter transversorii alas, seu pinna-cidia Q, & R splendorem secundarium comprehendunt, majori Lunam vident angulo, quam viderent, si lucem primariam à secundariâ, internam ab externâ, distinguerent.

Vt igitur melius cognoscamus hos errores, & potentie visivæ fallacias, Theoremata sequentia contemplamur.

PRIMUM. Si visio fieret in puncto, & ideo præcisè nosceretur visivæ angulus, tunc datâ magnitudine corporis, sciretur exactè distantia: & datâ distantia sciretur exactè magnitudo. Patet primò: quia, si cognosceretur angulus, quem in puncto G, turris HM subtendit: tunc, si sciam turris altitudinem HM, distantiam SG inferam sicutissimè: & si distantiam SG præciam, tunc inde exactè altitudinem HM definiam.

Lamin. 28. Figur. 12.

SECUNDUM. Visio non fit in puncto, sed in totâ pupillâ. Demonstratur: quia, si in puncto, puta in V, fieret, & poneretur ante ocu-

lum lamina perforata, cujus foramen esset pupillâ minus (puta, ut in P) angulus visorius esset RVS. Atqui experientia docet, non solum videri RS, sed etiam QT, & angulum non esse RVS, QYT. Ergo visuales radii decussantur in Y: & totâ pupillâ, quanta est, videnti gaudet prærogativâ.

Lamin. 28. Figur. 10.

TERTIUM. Ha Veterum Regula. [I. Globus CD est subduplus globo HG, & tamen illum exactè eclipsat, ergo globus HG duplâ plus distat, quam globus CD. II. Globus CD est in distantia subduplâ respectu globi DF, & tamen cum exactè non eclipsat, ergo non est illi subduplus:] tametsi in Opticâ receptissima, omnino sunt falsæ. Est autem exactè eclipsare, ita rem tegere, ut nec minus, nec plus, quam 12. digiti rei eclipsatæ tegatur: jam enim scimus, quo Luna sensu, etsi non habeat plures, quam 12. digitos, per 14. & 16. eclipsari dicatur. Assertum demonstratione oculari persuadeo. Sint duo Globi, vel Circuli, nempe, C & D: & hujus sit duplò major, quam alterius diameter. Oculus ponatur in B, minor circulus, aut globus in P, nempe, in 5. modulorum distantia: major autem in F, in distantia duplâ, seu modul. 10. Tunc sic. Si visio fieret in puncto circulus C, tegetet totum Circulum D, nam angulus visionis esset FBCD. Sed non tegit totum, sed relinquit superiorem partem. Ergo visionis linea non prodit à centro pupillæ per C in D: sed à totâ pupillâ, adeoque ab A per C in G. Ergo, ut totus circulus major à minore tegetetur, deberet poni in H.

QUARTUM. Hic error potest corrigi, si ponatur ante oculum lamina subtili perforata puncto: aut, si non subtili, magnitudinis nota: Nam, si in laminâ QR fiat foramen, ut conspicias, centrum radiorum erit in T, etsi TM sit subdupla ipsi TP, & tamen globus MN eclipsat globum OP: certum est, ipsos esse in proportionem duplâ; quod si proportio corporum prænoscat, certum erit esse in duplâ distantia.

Dices hanc laminam omnino superfluum, quia habetâ ratione ad magnitudinem pupillæ poterunt corrigi universa: sed hanc rationem posse iniri nego: tum, quia in diversis hominibus diversa est pupillæ quantitas, tum etiam, quia in eodem oculo laxatur, & contrahitur, ita, ut nulla possit statui determinata magnitudo.

Hic

quàm postulat Astronomiæ securitas. At nunc horas, & tempora filo metimur, & hoc summâ securitate, summâ facilitate: Modum explico.

A puncto A firmo, & fixo pendeat Filum AB, cui annexum sit pondus B, & impellatur, ita, ut recurat à C in D, & iterum ad C recurat. Hi recurus hodie *Oscillationes* nominantur: nam *oscillare* est caput huc illuc querendo aliquid motare, inde deductum, quod Latini Regem in bello, quod adversus Maxentium Cæsarum Regem gessit, perditum, cognati, & quicquid universi, oscillando, hoc est, os cillendo, vis motando, per terras, & cælos inquirerent. Vnde Plautus in *Amphitr.* *Na illi radept, si merito meo referre sindeant gratias, aliquem hominem allegent, qui mihi advenienti ostendat illos probè:* hoc est, os probè motet, caput bucy & illuc inclinet. His positus sit

Resolutio. Omnes *oscillationes sunt isochronæ:* hoc est, tempore aequali sunt. Hanc veritatem nunquam demonstrabit ratio, at eandem jam ab armis aliquot mulex, & variaz experientiaz monstrarunt, quas frustra impugnes; & præcipuè, si pendulum à lineâ perpendiculari AB, non nisi per 20. aut 30. gradus huc illuc motari permittatur.

Posito Oscillationes esse isochronas, quot uni Horæ respondeant, debet accuratè observari; & hoc poterit interdum ad Solem, & semel noro horario numero, quot singulis minutis, aut secundis respondeant, dabit computus Sexagenarius. At suaderem omnino; ut, quia filum contrahitur, & clongatur, temporum inclementiæ concedens, diebus singulis, quando sit observatio, transitus duorum syderum recognoscatur, ut vel inde constet, an aliquid in Oscillatorii longitudine fuerit mutatum. Sed tamen ab hac diligentiâ te eximes, si virgæ globum ferres, & securè connectas.

At hæc exurgit summa, & alias inexplicabilis Quæstio; nimirum, An-ne motus Primi Mobilis æqualis sit? Hæserunt assenti opinionibus omnes, omnes; & Ego ante annos quindecim novam hypothesein Solis inveni, quam rejeci, quod diem tolleret inæqualitatem. Communicavi D. wendelino, qui hoc nomine censuit non esse omnino condemnandam, cum ex observationibus suis constet omnes dies naturales æquos hybernis esse æquales,

& contrà. Sed, quo rem modo indagare poterimus? Quo inquam modo disquirere, an motus rapti inæqualitas, quæ Soli hucusque adscripta, ad Sydera fixa pertineat? An Sol æquali semper tempore à meridiano in meridianum redeat; & Sydera fixa, quia inæquali motu fugiunt à Sole, à meridiano ad meridianum tempore redeant inæquali? Nemo id olim ullâ arte, aut instrumento potuit, at rem jam filo poterimus examinare. Nam, si die, quâ Sol apogæum tenet à meridie ipso incipiamus oscillationes numerare quousque ingruente nocte; aliquod fixum sydus observari queat in meridiano, & hinc ulterius enumerationem persequamur, quousque Sol redierit ad meridiem, & hinc adhuc ulterius quousque stella eadem tenuerit meridianum. Et manente invariata Oscillatorii longitudine post menses sex die, quâ Sol perigæum, sabiet, similis observatio instituat, & oscillationes ab ipso meridie numerentur, quousque aliqua Stella teneat meridianum, & hinc ulterius usque ad alterius diei meridiem; & hinc adhuc ulterius usque ad restitutionem Syderis in meridianum. His, inquam, duabus observationibus ritè constitutis, discam primò, quot oscillationibus periodus integra Solis æstivi absolvitur, quot periodus integra Solis hybernus: quot etiam æstivorum Syderum, utroque tempore, & differentiaz oscillationum: & tandem Solis, & Syderis in gradibus æquatoris distantia: quæ omnia summè fuissent grata Tychoni, si fuissent suo tempore nota.

Et hæc obiter nota wendelinum differentiam in oscillationum numero se invenisse putasse, & inde intulisse illas non esse isochronas. Mihi utrumque displicuit: puto enim æquidivinus esse: & wendelinum, præjudicio aliquo allucinari. Sanè existimo differentiam illam, quam putat se observasse wendelinum, in rei veritate non esse; & si esset, non video, cur potius Oscillatorio serreo, quàm ipsimet Soli accenseatur.

Maneat Tychonem gloria sua, interim, demonstraturus sum, omnia, quæ Tycho magnis, pretiosisque Machinis præstitit, Mæsthlinum uno filo, quod baculo inflexo fuerit tensum; Langrennumque uno filo, cui fuerit lapillus appensus, potuisse accuratius præstare. Ut vel hinc Naturæ commendetur simplicitas, & quæ per difficultia media sunt, sint de falsitate suspecta. NO-

NOTA.

De Automato Oscillatorio.

¶ Num. XXV.

Miratur Tycho Langravianos distantias fixorum Syderum ab æquinoctio vero tam exactè definire potuisse; cum ipse per Venerem, quæ interdum cum Sole, & noctu cum Stellis suspicatur, aliquot annos impenderit, antequam potuerit esse de distantia Syderum à Sole securus; & tamen illi unâ die per Horologium pronunciaverint, tantâ felicitate, ut tantummodò 4. vel 5. minutis à se (& ut putat à Veritate) deviaverint. Hinc colligo rotarium illud Horologium, quod Iustus Byrgius elimaverat, & erat apud Langravianos, accuratissimè singula secunda distinxisse, & esse sufficiens, ut paucis horis præstaret, quod vix possent Tychonica Instrumenta multis annis.

Ab eo tempore, quo Oscillationes sunt inventæ, obsolevit Automatum univerforum; fides; nam ipse, erroris nefcius; illorum exorbitantias demonstrabant. Sed erat illarum numeratio molesta, & errori obnoxia; nam facili negotio ex uno centenario ad aliud centenarium transitur: unde ego, quoties sum usus, duos Ministros illis numerandis adhibui, ut, si alterum errare, aut allucinari contingeret, ab altero corrigeretur. Et quidem desiderabat Schola modum, quo illæ se ipsas dinumerarent, & ostenderent, quoties ab initio Pendulum recurrisset.

Iuvir illam Ingeniosus Hugenius, & pendula ad Automata transferens, fecit, ut regularius destituerent. Vt ut uno, quod ego delineavi, & secunda distinguit, adeoque in Ascensione rectâ Syderum potest de minuti quadrante judicare. Nec causari debeo, si forte in 24. horis per unum, aut alterum minutum præcurrendo, aut sequendo à vero deviet, quando à meridie ad meridiem componitur: nam illud discrimen, quantum ipsum sit, per 24. horas distributum, insinuat, quid debeat, vel auferri, vel addi.

Porro, si Epicyclorum loco, quod inferius faciemus, oscilla Planetis accensamus, cessabit admiratio, & inquirentibus, cur ad Solis motum cæteri omnes Planetæ tam uniformi varietate in ortum, & occasum oscillent? Horologia Oscillatoria respondebunt: quoniam, si plura sint, & æquè magna, in suis

vibrationum motibus similitudinem summam observant. Quam, ut intelligas, lege sequentes literas, datas Hagæ-Comiris 26. Februarii 1665. in quibus multa digna scitu reperies.

¶ Num. XXVI.

Atant est obligé de garder la chambre pendant quelques jours, & mesmes occipè à faire des observations sur mes deux Horologes de la nouvelle fabrique. J'en ay remarqué un effet admirable, & auquel personne n'auroit jamais pu penser. C'est, que ces deux Horologes estans suspendus, l'un à costé de l'autre à la distance d'un ou deux pieds, gardent entre elles une justesse si exacte, que les deux pendules battent toujours ensemble sans jamais varier ce qu'ayant fort admiré quelque temps, j'ay en fin trouvé, que cela arrivoit par une espèce de sympathie: en sorte, que faisant battre les pendules par deux coups entremesles, j'ay trouvé, que dans une demie heure de temps elles se remettent toujours à la lontançe, & la gardoient par apres constamment aussi long temps, que ie les laissois aller, & ie les ay ensuite estoignees l'une de l'autre en pendant l'une à un bout de la chambre, & l'autre à quinze pieds de lase lors j'ay veu qu'en un jour il y avoit 5. secondes de difference, & que par consequent leur accord n'estoit venu auparavant, que de quelque sympathie qui ce pent à mō aduis n'avoir autre cause qu'une agitation imperceptible de l'air qui se produit par les monemens des pendules. Les horologes sont toutefois enfermées en leurs boîtes, lesquelles avec tout le plomb qui est dedans ne pesent gueres moins chascune de cent livres, & les vibrations des pendules, lors quelles sont mises à la consonance, ne vont pas en sorte, que l'une soit parallele à l'autre, mais au contraire, ils s'approchent, & s'escartent par de monemens contraires. En approchant devecbe les Horologes, j'ay veu, que peu apres les pendules sont remises dans le même train. J'ay de plus pris un quarré de table de trois pieds epais d'un pouce, que j'ay mis entre deux, en sorte qu'enbas il touchoit le plancher, & estoit si haut qu'il couvroit entièrement les Horologes, & les separoit en quelque façon l'un de l'autre: & cependant la concordance est demeurée comme auparavant des jours, & des nuicts entieres. Et mesmes estant par moy troublée elle s'est resablée en peu de temps. Je tache maintenant à les mettre fort infies ensemble, estans eloi-

effoignes, & j'essayeray ensuite a quelle distance s'estend la dite sympathie, m'imaginant par ce que j'en ay desia veu, que ce sera bien jusques a cinq, ou six pieds, mais pour avoir une plus grande certitude de ces choses, il faut attendre s'il vous plaist, que ie les aye examinees d'auantage, & que j'en aye recherche plus exactement les causes.

Mais cependant voila deux Horologes trouvez, qui ne s'escartent iamais de rien, ce qui semblera incroyable, & toutefois est tres veritable. Jamais d'autres pendules que de ceste nouvelle inuention n'ont peut faire la mesme chose, & l'on peut voir par la combien elles sont exactes, puis qu'il faut si peu des choses pour les maintenir dans un accord perpetuel.

A Paris chez Jean Cusson Rue Saint Jacques a l'image de S. Jean Baptiste.

ACROASIS III.

Quomodo Padia Astroscopica sit erigenda?

Qua arte linea Meridiana inueniatur? quomodo æquinoctialis? Ortiva, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Stellæ, & Altitudinis Poli cognitionem venit. Differentia Adscensionalis mensuratur, & Semidierum temporis longitudo statuitur. Sciuntur Adscensionis Rectæ, & Obliquæ, & Stellarum supra Horizontem Altitudines.



¶ Num. XXVII.

Reâ horizontali indiget Stellarum emensio; & si fieri possit, satis amplâ; in austrum, & boream patente. Si longitudinis triginta pedes habeat, censetur capacitatis sufficientis, & quia sub Iove major esse solet ædificii commoditas, melius etiam fieri poterit observatio sub Iove: sed inclementia etiam temporum providens, describam pægma rectum, quatuor celi cardinibus expositum.

Lamin. 28. Figur. 15. & 16.

Formetur pægma pedum triginta in quadro ABFDA horizonti ipsi parallelum. Cingatur muro tribus pedibus alto, in quatuor basibus ABFD, erigantur columnæ altitudinis etiam competentis, & à limbo superiori in punctum C cadat perpendicularum; & in lineâ DF sint duo perpendiculara mobilia; quorum alterum in occidentem motum, determinet summam digressionem orientalem aliqujus stellæ poli circumpedis; alterum in orientem ejusdem stellæ occidentalem: jungantur puncta lincis GC, & HC, centro C

ducatur arcus IL, & dividatur in duas partes æquales in K, & CKE erit linea verè meridiana. Poterit distinctis diebus, & adfistentibus diversis personis, eadem operatio repeti & cognoscetur meridianus; & si qua fuerit pægmati declinatio.

Semel linea meridiana descripta, bifariam in puncto Z dividatur: ducaturq; linea PZS, quæ Meridianam ad angulos rectos intersectet.

Si parvum foramen aperiat in S, radii Solares ingredientur per illud, & faciem Solarem in muro AD exprimentes, ab O in Q ortivam Amplitudinem determinabunt.

Si aliud simile foramen in puncto P, muri AD aperueris, in muro opposito BF, Amplitudines occiduas habebis, quæ à Q in O variabunt.

Lamin. 28. Figur. 14.

Cognitâ Solis Amplitudine Ortivâ (cui, nisi refractiones majores sint mane, quam vespere, erit Occidua æqualis) & Poli altitudine, Solis Declinatio cognoscitur: & cognitâ Amplitudine, & Declinatione Altitudo Poli invenitur. Et idem dixero de Lunâ, & Stellis, quæ ortum, & occasum habent. Considera præsentem lineam.

CH sunt Poli mundi: & linea interjacentes vocatur axis: AF est æquinoctialis: BE, & KG sunt Tropici: & DE est Horizon. Ex his resultat Triangulus SLV, in quo linea SL Amplitudinem ortivam metitur: SV Declinationem: LV Differentiam Adscensionalem: & Angulus LSV representat Altitudinem Poli.

Potè LS, Amplitudinem Ortivam observari: Ergo in Triangulo LSV, lineam LS, & angulum LVS, qui est rectus. Non mihi sufficiunt ista, ut cætera sciam, sed debet aliud, quid(nempe, aut angulus, aut linea)adjungi. Ergo

Dantur Amplitudo Ortiva grad. 30. & Solis Declinatio grad. 20. Et inquiruntur cætera, Respondet hæc Analogia.

	Gr.	'	"	Logarithm.
Vt Amplitud. Ort. LS	30	0	0	9.69897
ad Declinationem SV	20			9.53405
Sic Sinus totus LS	90			10.00000
ad quid?				19.53405
Ad angulum VLS	43	9	30	9.83508
Complement. VSL	46	50	30	

Est

Est igitur Altitudo Poli grad. 46. 50'. 30". Sed quanta erit VL, Adscensionalis differentia? Et dicam.

<i>Vt Sinus totus</i>	LS 90	10.00000
<i>ad Sinum</i>	LV 46 30' 30"	9.86300
<i>Ita Ampli. Ort.</i>	LS 30	9.69897
<i>ad quid?</i>		19.56197
<i>Ad arcum</i>	VL 21 23 30	9.56197.

Est ergo arcus VL, si Circulus maior per V, & L trahatur, grad. 21. 23'. 30". (hoc est, minuta 1260 = 5.) sed parallelo suo habebit plures. Sed quot? Dabit Analogia: totum illum Paralelum, qui ab æquinoctiali gradib. 20. declinat, habere grad. 338. 17'. (seu minuta 20,297.) quorum Circulus æquinoctialis habet grad. 360.0'. (seu minuta 21600.)

<i>Si</i>	20,297	4.30742
<i>dant</i>	1,260 = 5	3.10054
<i>Tunc</i>	21,600	4.33445
<i>quantum dabit?</i>		7.43499
<i>Dabit minuta</i>	1,341 = 5	3.12757

Minuta autem 1,341 = 5. important grad. 22. 6'. 42". Et tanta esset ibi Adscensionalis differentia. Quæ in tempore Horam 1.28'. 27". quæ addi Horis 6. statuunt tunc tempus semidiurnum fuisse Horarum 7.28'. 27".

Lamin. 28. Figur. 16.

Inventâ semel per Amplitudinem Ortivam, & Occiduum Altitudine Poli, Adscensiones Rectas Oscillatorum definit, metiendo tempus, quo Sydera sibi succedunt in transitu per Meridianum. Nam inter illa, quorum priori posterius post horam 1. 25'. succedit, est Rectarum Adscensionum differentia grad. 21. 15'.

Sed, & cujuscumque circumpolaris Stellæ per oscillationes cognosci potest Declinatio: nam, si in Padiâ (vide Fig. eam d.) sit oculus in E, & sint duo Perpendiculara, alterum in C, hoc est, in ipso Meridiano: alterum in M, angulum CEM grad. 15. constituens, & tempus, quod ab uno Perpendicularo ad aliud impendit Stella mensus fueris, habebis azimuthum Stellæ: ejusque cognoscas Declinationem, si habeas Altitudinem Poli: inveniesque Altitudinem Poli, si Stellæ præcognoveris Declinationem.

Nam in Figurâ 17, si sint Poli a, & b, ver-

tex b: æquinoctialis mæ & planities horizonis C mæ C. Tunc oculus constitutus in E, Stellam in Boreali Meridiano existentem videbit per lineam EC: & existentem in azimutho per grad. 15. à Meridiano distante, videbit per lineam EM. Azimuthum, de quo loquimur, est b d M. Stella, quæ observatur, est d, Anguli Meridiani, & Azimuthi C b M, & CEM, sunt æquales: videlicet 15. grad. Angulus Cad, cognoscitur: illum enim tempus, quod Stella ab uno Perpendicularo ad aliud (à Meridiano ad azimuthum per grad. 15. separatum) metitur. Ergo angulus dab secun-
dissimè infertur. Ergo habeo duos angulos. Si cognoscam Altitudinem Poli, cognoscam etiam lineam ab, distantiam Poli à vertice: & Trigonometria dabit mihi duas lineas: nimirum, ad, distantiam Stellæ à Polo, cujus complementum dp est ejusdem Stellæ Declinatio: & arcum bd, qui est à vertice ejusdem Stellæ distantia.

Si Declinatio Stellæ præsciatur, & Poli Altitudo ignoretur, tunc discutram hoc modo. In Triangulo dab d, lineam da, & duos angulos cognosco. Ergo per Triangularem doctrinam ad arcus ab (distantiæ Poli à vertice) & arcus db (distantiæ Stellæ à vertice) cognitionem perveniam.

Convertis ad Meridiem oculos, & quo debes modo Stellas in illâ plagâ observare, investigas.

Definiturus loca syderum, quæ in partes meridianâ comparent, posito oculo in C expecta quousque aliqua Stella tibi nota sit in E, hoc est, in meridiano: & subinde incipit oscillatorium vacillare: transibunt per meridianum stellæ, & tu oscillationem illarum transiui respondentem adnota: & ex tempore oscillationibus determinato defini, quot scrupulis una post aliam meridianum subierit. Cognitâ igitur Adscensione rectâ unius syderis, Adscensiones omnium aliorum aliorum facili negotio cognoscuntur, si tempora differentiarum adscensionum rectarum (sive, quod idem omnino est, mediationum coeli) denotentur.

Eorundem etiam Syderum Declinationes innotescunt clarissimè, si tempus observetur, quod singula à Perpendicularo ad Perpendicularum (ab azimutho ad azimuthum) Primi Mobilis impulsu impendunt. Considera Schema, quod proponitur.

F f f f

In

In quo a , & c sunt Poli Mundi: b vertex: mo æquinoctialis: $CsEtC$, Horizon: Stella sit in X : nimirum in azimutho Hb . Oculus sit in C : Stellarum Meridianum subeuntem observavit per lineam CH , & ad azimuthum Hb pervenientem, observat per lineam CH . Angulus ECH , cui EBH est æqualis, grad. 15. continet. Cujus supplementum ad semicirculum dat angulum obtusum xba . Angulum xab , metitur tempus, quod Stella è Meridiano ad prædictum azimuthum pervenit. In Triangulo autem $axba$, sunt tres lineæ: nempe ab distantia Poli à vertice: xb distantia stellæ à vertice: & xa distantia stellæ à polo: è quibus, si unica detur, aliæ duo inferentur: nam in illo Triangulo $xabx$, siquidem duos habemus angulos, una linea sufficit: quâ datâ aliæ duæ necessariò nascuntur.

Ecce proscripto Tychoniano instrumento, & machinarum apparatu, exactè facimus, quod ipse non solum non præstare, sed, ne sperare quidem potuit. Omnia instrumenta, quæcumque illa, sunt refractioni obnoxia; & si minuta distinguant, debent esse molis immensæ, adeoque suo proprio pondere luxabilia; talia tandem, ut post summas auri, & temporis auro pretiosioris expensas, intrurum, aut alterum minutum, ne dicam aliquando gradum, cœlestia describantur Phænomena; cum tamen hoc observandi modo sydera, nec refractionis vitio, nec parallaxes depressione laborent; utimur enim meridianis boreo, & australi, & paucis azimuthis præcognitis, quorum loca, nec refractione, nec parallaxis variat.

Datâ declinatione, & ascensione rectâ inferri latitudinem: & declinationem Polorum, Zodiaci, & æquinoctialis distantia præcognitâ clarissimum est, non tamen tam clarum, quid debeat illa determinari. Sed de hoc agemus inferius.

Interim non condemnabo Astronomum, qui imitetur Tychonem, & varia Instrumenta præparari curet, & per plura distantias Stellarum observet: quoniam Artifices diligentissimi, sunt homines, non Angeli; & Organa ab exercitatissimis climata, non omnino conveniunt. Et, ut hoc suadeam, Lansgravius Hassia (cujus Instrumenta afferente Rothmanno, nolunt Braheanis cedere) ponam aliquas Observationes. Quærebatur Altitudo Solis meridiana: & fuit ann.

1569 Junii	11	gr. 62	10' per min. <i>Qu.</i>
		62	12 per major.
1573 Ianuar.	17	17	4 per major.
		17	5 per min.
1574 Junii	12	62	12 per major.
		62	13 per major.
1581 Decembr.	14	15	15 per major.
		15	14 per min.

Ecce habebat Lansgravius duos Quadrantes, qui erant excellentissimi, & tamen uno, aut etiam duobus minutis inter se differabant. Nec tamen semper major superabat minorem: nam sæpe ab altero superabatur.

Et hinc collige duo. (1) esse necessaria, aut saltem utilia diversa Organa: (2) nugari Tychonem, cum se Martis, & Solis observasse parallaxes gloriatur, & illarum differentias ex Observationibus collegisse pronunciat.

ACROASIS IV.

De Quadrantis Conformatione, & Divisione.

Ante Tychonem in Instrumentis non poterant minuta distinguere. Ipse transversas lineas feliciter invenit: quæ, si essent arcus, minuta accuratius exprimerent. Frustra quaeritur subtilitas in Instrumentis, quando laborant oculis obtusis Astronomi.

Num. XXVIII.



ED, quia ultra vigesimum gradum insensibilis refractione est, juvare nonnunquam Quadrans poterit, si debite sit magnitudinis, & juxta meam ideam curiosè dividatur.

Lamin. 28. Figur. 18.

Fiat ex materiâ lignea solidâ, & ponderosâ quadrans $BADC$ in centro A , & radio AB , pedum decem, & arcus BCD , dividatur in gradus, quorum latitudo complectitur

$\frac{1745}{10900}$ unius pedis, hoc est, quasi duos digitos, & medium. Quadranti sic delineato applicetur fiducia HF , lata exactè ad gradus extensionem, ita, ut angulus FHG , sit unius gradus. Linea HI ad angulum gr. 89. min. 30. secetur lineola HI æquali FL . Ex I ducatur linea IF , quæ formabit triangulum FH , cujus lateris notum sunt anguli, nam HIF est rectus, HFI medii gradus, & IHF 89. gr. 30'. Lineæ igitur HG , & FL , secabuntur in puncto K , & FI erit æqualis radio. His positis lineam HI

in

in 10. divides, &c, si operatus exactè fueris,
 quarum erit IF 145 $\frac{8864}{10000}$. earundem erit IK
 381 $\frac{8845}{10000}$ differentia omiffis fractionibus 764.

secundis distinguendis sufficiens.

Vfus hujus instrumenti est facilis. Habet in dorso anulum, ut à columnâ pendcat, & perpendiculariter fundetur mobilis in omnes coeli plagas, tametsi præter meridianas altitudines vix aliæ veniunt admitrendæ. Fiducia HF ad gradum altitudinis dirigitur, qui chordâ perpendiculari dividetur; illaque ex puncto H dimiffa gradus minuta, secundaque designat in lineâ KF, æqualis secanti à grad. 88.30'. ad 89. grad. 30'. Vt fiducia in suis lineis semel posita immobilis hæreat, cochleolâ ferreâ, quæ firmat finem fiduciæ contra dorsû Quadrantis, utemur. Et non ponetur in facie ipsâ, ne perpendiculari sit impedimento; non ubi axis laxetur, sed, ubi sine linearum confusione fiduciam in debitis lineis contineat.

Vfus erit faciliior, si non in fiducia, sed in ipso Quadrante hæc fiat anguli HIF delinatio: nam, si Quadrans sit in gradus, & sena, vel dena minuta divisus, & postea puncta oblique connectantur, habebimus Quadrantem Tychoicum, quo possumus, si per oculos liceat observare, etiam minorum quadrantibus. At illæ transversales lineas arcus esse debent: sed de hoc agam in speciali de Astronomicis instrumentis Syntagmate.

Consultò dixi, si per oculos liceat, nam licet ipsum Instrumentum ita divisum sit, ut Lynx, si illo uteretur, posset de minuti quadrante judicare. At communes hominum oculi (ne de Astronomorum oculis aliquid dixerim: Keplerus enim, Galilæus, & alii Viri Illustres hebetarunt visivam aciem corpora Cælestia observando) non ita uti eisdem Organis possunt, ut in ipsismet minutis conveniant. Ergo, si eodem Instrumento Observantes, & idem Objectum eadem arte metientes uno, aut altero semper minuto differunt, differentie hujus causa in oculis rejici debet. Hinc Keplerus negat posse duas Observationes (vel à duobus diversis, vel ab eodem factas) solvere, aut etiam posse intra minutum convenire: hinc Gassendus *tom. 4.* qui totum Astronomicum esse putat Organum rectificatum esse, cum uno, vel altero minuto à Tychoe discedit.

ACROASIS V.

De Lunæ Diametro, & Satellitum Lovis, & aliarum Stellarum distantia.

Res erat lubrica observare diametrum disci Lunaris. Non est modus est facilis, & securissimus. Per illum quantum à Terra distet Luna, exploramus; & eadem arcu Satellitum distantias à Iove apparentes metimur. Syderumque, quæ parum distant inter se interapedines, speculamur.

¶ Num. XXIX.

Difficilis hucusque fuit diametri Lunaris definitio, & semper intra duo minuta præcisio requisita, hæsitavit. Anno Christi 1588. die 2. Martii vespere observata est Vraniburgi per armillas differentia marginum Lunarium, & æstimata 33'. dimidio scrupulo plus minus, asserente Keplero in Astronomiâ Opificâ pag. 348. & anno 1591. 22. Februarii sexies fuit observata scrupulorum 32. septies 33'. sexies 34'. teste eodem Keplero. Ecce id, quod paulò antè dicebam, confirmatur: nempe esse vitium in oculis, & eodem Instrumenti diversos diversa observare. At omnia perficiuntur tempore, & Nos modum invenimus; quo non jam de minuto, sed de paucis secundis in hac quæstione licitatur.

Perispicillo Batavico utor, in columnâ fortissimis cochleis firmato. Lunam in ipsomet oppositionis die meridianum appulsam intueor; cochleas firmo, ne perispicillum fluctuet, & ipsum perpendiculum contra Lunam conspicio, & tempus oscillationibus dimetior. Si turris, aut ædificii angulus in ipsomet meridie sit, facilius tubo occultationem Lunæ potero determinare.

Hac methodo quisquis voluerit uti, quot semidiametris suis accedat, recedatque à Terrâ clarissime poterit definire; & corrigere Veterum tabulas, in quibus est exorbitans deferentis eccentricitas, ita, ut Ptolemæus duplò majorem Lunæ diametrum in quadraturis, quam in oppositione posuerit, ut in A, & B conspicitur.

Lamin. 28. Figur. 19.

Promovi hanc observandi methodum; nam in annulo capillos subtiles, & æquidistantes extendi, ut Figura XIX. representat. Hic annulus in ipso tubo ponitur, ita, ut quasi quatuor digitis distet à vitro, quod est oculo proximum. Intervalla, quæ inter fila

Ffff 2 ja-

jacent, voco *modulos*, ipsumque anulum *Re-se Opticum*, nam illæ lineæ jam ad libellam, jam ad perpendicularum, & jam oblique posite sese decussant. Hoc quotidie Instrumento, quot Lunæ major, quot minor modulis, & moduli partibus diameter extendatur, percipio. Hac viâ ad magnam præcisionem perveni, & distantias Lunæ à Terrâ observavi. Sed hoc ipsum Instrumentum per vitem perficio, & promoveo, & suo loco describo, & exemplis opportunis exornô.

Hac methodo Satellitum Iovialium interfe, & à Jove distantias exploro: & eadem etiam utor, ut stellarum, quæ intra 30. aut 40. minuta jacent, intervalla dimetiatur: quæ aliâ summâ difficultate observabantur.

NOTA.

De Quadrante aliter in gradus, minutæque dividendo.

¶ Num. XXX.

Dlabetes Opticus postulate videtur, ut aliquid de Quadrantis constructione dicamus; nam ipse, aut est pars Quadrantis, aut in partes dividitur, & subdividitur, ut Quadrans.

Lamin. 34. Figur. 1.

Est communis Quadrantum forma, quæ Figurâ I. repræsentatur: nam supra centrum A, & radio AB ducitur arcus BCD, qui quartam Circuli partem exæquet. Hic arcus in 90. partes est dividendus: & singulæ in 60. particulas subdividendæ: [Partes vocamus *Grados*: particulas verò *Minuta*.] Modus dividendi est practicus, mechanicusque, & non à Demonstratione Magistri, sed à Circinorum, & cæli subtilitate, & à sculptricis manus securitate pendet. Divisio commodè potest fieri per 2. per 3. & per 5.

Primo enim, si dividendus sit Quadrans FGH, Radius FA erit chorda 60. grad. nam lineæ AF, FI, & IA, sunt æquales. Habito gradu 60^{mo} in I, habebitur etiam 30^{mus} in L; quoniam arcus HI, IL, & LF, sunt æquales. Ecce securissimè divisus est Quadrans in 3. partes, quarum singulæ continent 30. gradus. Hos divido per 2. & habeo 15. & hos divido per 3. & retinco 5. & tandem istos subdivido per 5. & manet 1. Et ecce Quadrans est divisus per gradus.

Si Gradus debeat in minuta subdividi, esse debet amplitudinis magnæ. Radium determinabis sic. Sume magnitudinem, quam vis assignare minuto, hanc sume 3500. vicibus, & habebis Radium, cujus circumferentia singula minuta condistinguat: nam arcus grad. 60. est major sinâ chordâ, & continet 3600. minuta. Ergo sat erit, si chorda illa 3500. complectatur: sed facilioris computus gratiâ sumamus pro Radio 3600.

Curavit Tycho Augustæ dedolari Quadrantem, cujus Radius esset cubitorum 14. seu ped. 11. Pes habet uncias 12. quarum una in Laminâ XXXIV. Figurâ V. est AB, & uncia habet 5. modulos æquales ipsi AD. Ex his modulis pes habet 60. & minuta 3600. per illos divisa, relinquunt 60. pedes. Quadrans ergo, cujus Radius sit 60. ped. habebit minuta, quanta ponit AD, vel MN singulæ, æqualia uni modulo. Si Radius sit pedum 30. bina cadent in singulos modulos, ut in OP videre est. Si autem Radius sit 15. pedum, capiet 4. minuta in spatio ST. Et denique, si Radius habeat pedes 7 $\frac{1}{2}$ (septem, & medium) capiet octo minuta inter V, & X, in uno modulo: nec minor Radius esse poterit, si debeat per lineam rectam, & non transversalem dividere. Augustanus Quadrans, siquidem habebat Radium 21. pedem, fere habuerit minuta, ut in QR, quæ in 4. vel 6. particulas potuissent dividi: & est dolendum, quod fuerit neglectus, & perire permissus.

Lamin. 34. Figur. 4.

Divisio graduum per lineas transversales, ingenio Tychonis debetur, & multum Artem observandi promovit. Gradus ille dividebat in sex partes æquales: & unam ex his sextis in 10. per lineas transversales, ut conspicias. Quoniam, si ab *m* ad *n*, non est intervallum, ut capiat decem divisiones sufficiens, ab *m* ad *o*, & ab *o* in *n*, sunt lineæ longæ, quæ plures adhuc partes poterunt commodissimè dividi.

Lamin. 34. Figur. 2.

Aliam in Belgio viam inveni, & Quadrantem formæ viqualem Figurâ II. repræsentat. Ut delineationem intelligas lineam GH esse Tangentem Radii FG: & lineam HI esse Tangentem Radii FH, & sic in cæteris. Quarum partium FG, FH, FI, &c. habet 10,000 = 100. eorumdem habet GH, HI, IK, &c. 1,763 = 27. Diviso igitur Quadrante in 9. partes, facile fuit singulas subdividere.

Lamin. 34. Figur. 4. & 5.

Postea majora Organa formans, quinos gradus dividendos adsumpsi, & Tangentes, quales Figura V. representat, sculpti. Vt autem scias, quantus esse debeat Rectangulus $AC\theta$: converte oculos ad Figuram IV. & Regulam istam considera.

Si inter duas parallelas, quæ 12. distant modulis, ex gr. linea aliqua in eodẽ plano trahatur, quæ ab uni in alteram inclinet: si post unum palmum inclinabit per unum modulum, post duodecimum palmum concurret. Ergo, si post unum palmum inclinabit per 3. modulos, post 4. palmos concurret.

Pono exemplum. Sunto RS, & TZ parallelæ, & habeant 4. longitudinis palmos. Illarum distantia R T, vel VY sit 12. modulorum. Mox ab R ducatur linea RX, quæ in alteram parallelam inclinet. Et inquiri, quantum in VY sine primi palmi inclinavit? Anne per 6. modulos? Ergo in w sine secundi palmi linea RW, & Tw concurrent. Anne per 3. modulos? Ergo in Z sine quarti palmi linea hæc RZ, & TZ concurrent.

Hinc ad Figuram V. revertamur. Linea za, est pars Radii: linea za est Tangens: & linea $\Delta\theta$ est pars Secantis. Radius habere debet 10,000. Tangens habet 1,000. ubi ergo Secans, & quo Angulo consequitur?

Ajo in Figurâ IV. si ZT est Radius 10,000. & TR Tangens 1,000. Secantem ZR habituram 10,050. & angulum RZT futurum graduum 5.42'.41'.

Cognito itaq; angulo $AC\theta$ in quintâ Figurâ (quem, si forte non fuerit exacte adsequutus Sculptor, non impediet: in Geometricis enim Delineationibus numeri suppleant, definiuntque, quantam singulæ lineæ longitudinem habere debeant) lineæ AC, & nz in 20. partes æquales dividantur; & per sectionum puncta ducantur lineæ perpendiculares, nempe, Dr, th, &c. Deinde lineæ on, & Δz in 10. partes dividantur, & jungantur puncta lineis (Secantibus) ab, cd, ef, &c. Singula interstitia in 5. partes subdividentur, ut vides in lineâ n b, & zc. Et tandem à z duco transversalem in k: à k in m: ab n in i: ab i in m: ab m in b: & sic lineam nb in 100. partes per lineas transversales divisi.

Si lineâ nz sit grad. 0.0'.0'', Secans grad. 5.0'.00'', per punctum z transibit: distabitq; punctum illud z à puncto g (quod est in li-

neâ nz) part. 874 = 9. quorum Radius est 10,000 = 0. & lineâ z Δ est 1,000 = 0. Hinc patet Quadrantem, cujus Radius lineam z Δ decies contineat, posse 100,000. mas partes exprimere, & de secundis, quantum est ex se judicare. Consultò dico, quantum est ex se, quia vacillant oculi, quando infra minutum venit.

ACROASIS VI.

De Anis Hypselometricis.

Traditur modus, quo Templi, & magnifica Palatia possint in Aitronomicos Radios converti.

¶ Num. XXXI.



Rs metiendi altitudines, quam nonnulli barbarè *Altimetriam* vocare solent, $\Upsilon\ \Psi\ \text{H}\ \text{A}\ \text{O}\ \text{M}\ \text{T}\ \text{P}\ \text{I}\ \text{A}\ \text{N}$ appellant Græci: & tamen multa sunt Instrumenta, quibus hæc Scientia utitur, ex ligno edolatis, aut ex metallo fufis, præstant, quæ ex lapidibus ædificantur. Illa enim, quando maxima, vix vigesimum pedem excedunt: & hæc ultra millesimum produci possunt.

Sane pro observandâ altitudine Solis ex S. Pancratii Templo Radium Astronomicum fecit ingeniosa curiositas: quem cum oblectatione vidi, & postea apud Ricciolum legi, & ubicumque habitavi, postea sum imitatus. Quoniam quæcumque aula, quæ Meridiem respiciat, in Radium Astronomicum transire potest, si juxta præsentēs lineas disponatur.

Lamin. 29. Figur. 20.

In summâ aulae parte aperiatur fenestra satis magna, ut etiam in Solstitio possint ingredi radii Solares. Laminâ claudatur: & hæc lamina subtilis sit, & parvulum foramen habeat, ut in A. Inde demitte perpendiculum AB, quod in 10. partes, & postea per 10. & 10. subdividendo, disces in 1,000. aut etiam 10,000. aut, si locus permittat in 100,000. partes. Sit angulus ABC rectus: Ergo, si AB sit Radius, BI erit Tangens. Ergo, si Solis radius exprimat in D, angulus BAI, quem Tangens BI metitur, dabit Solis distantiam à vertice. Et lineâ DE, si auferatur diameter foraminis A, diametrum Solis exhibebit. In sinu tantum, quoniam de hoc ipso Instrumento in Syntagma de Astronomicis Organis uberius tracto.

Vt observetur Sol, sufficit quantumcumq; fo-

foramen in meo Museo lamina ad A, acu fuit perforata. At per hoc foramen non ingreditur Luna, sed rântuni postulat, quantum est O capitale in formâ, quæ Gramon appellatur: Debent igitur duo foramina in eadem altitudine fieri: hac cautela, ut quando observatur Sol; Lunare, quando autem Luna, Solare foramen claudatur, aut tegatur.

Hac viâ possunt Eclipses utriusque Luminaris observari: nam in ultimâ Solaris deliquii observatione transfuli Instrumenta ad quoddam antiquum Palatium, nempe ad aulam, in quam Solares radii per multas rimulas ingrediebantur: & quando obscurabatur Sol, omnes radii per rimas immissi in pavimento, aut muro Solis patientis exprimebant imaginem.

Hac viâ alii Planetæ, & Sydera observari non possunt: nam eorum radii sunt debiles, nec pingant corporis effruescentiam imaginem. Hanc ob rem, Turris Astronomica est ædificanda, & ab summi cruce capitelli perpendicularum MO est dimittendum, & accuratè mensurandum: non per consequentias mathematicas, sed mechanicè per chordam ex lamellis factam.

Lamin. 29. Fig. 21.

Si igitur Perpendicularum sit AO, Linea OP erit tangens, quæ debet ex trabibus exactè lævigatis, aut ex marmore ad libellam in lineâ Meridianâ deduci, ut Syderum altitudo noscatur.

Præter hæc Praxis postulat, ut fiat Columnella PQ quinque pedibus alta, quæ habeat rimam ad P, per quam Stellas observare possimus. Sit in turris capitulo lampas, quæ crucem illuminet, ut ab Observantibus discerni possit.

Linea MR (non MO) in partes 1,000, aut 10,000, vel 100,000, dividatur: & in æquales ipsâ dividatur linea Meridiana ON. Observavi igitur Stellæ altitudinem oculo constituto in P. Ergo, si Radius est MR; Tangens est RP; & Secans est MP. Tangens RP metitur angulum PMR, seu Syderis à vertice distantiam. At PR, & QO sunt æquales: ergo in lineâ OQ Tangentis quantitatem observo.

ACROASIS VII.

De Lunæ Parallaxi.

Traditur Methodus, per quam poterit securissimè determinari.

¶ Num. XXXII.

DEciderent hanc quæstionem duo magni Astronometræ, qui in longè diversis parallelis, sed in eodem meridiano, aut proximè habitarent. Pulchrè, si in Pstacorum regione, quæ, si Batavis, & Anglis creditur, in eodem, quo Flandria, est meridiano; & serè ab antarctico polo distat, quantum nos ab arctico; & si hoc non contingeret, saltem in Africæ litoribus subjectis Hispanorum potentia, & sitis prope æquinoctialem. Sed, quia hæc ab alienâ voluntate dependent, & videntur illæ Australes regiones non multum colere artes, & scientias liberales, subijciam modum, quo quis in uno, & eodem loco possit Lunæ parallaxin cognoscere.

Instante Lunæ deliquio Quadrantem appara, & cum primùm incipiat umbram tangere oscillationum ministerio incipe tempus mensurare, Lunæ altitudinis singulis horæ quadrantibus sume, unius, aut alterius stellæ appulsam ad meridianum observa, quotæ ille oscillationi respondeat, adnota; & quia umbræ altitudinē verā ex Solis profunditate scis, (est enim Soli opposita, & quot gradibus infra horizontem fuerit, tot illa supra horizontem debet necessariò elevari) non poteris ignorare, quantam debuisset in illis locis habere Luna altitudinem; scis etiam, quantam habuit: & ex collatione quæsitæ parallaxeos quantitatem deducis.

Interim inter cæteras Lunæ phases duæ erunt aptiores; prima, cum eclipsare Lunæ cornua cadunt in idem perpendicularum, tunc enim centri Lunæ, & centri umbræ eadem est altitudo (videlicet in lineâ BAC) secunda, cum sunt ad libellam, tunc enim umbræ, Lunæque centra cadunt in idem azimuthum (videlicet, in lineam EAF) & cognita Lunæ latitudine, non potest altitudo ignorari.



ACROASIS VIII.

De Telluris, Solis, & Luna proportionem per Ecliptica Pleniluniam indagandâ.

Methodus est certa, & antiquissima; frustra quæ à Longomontano obambulata. Quo modo reduci ad praxim debeat, exponitur, & dilucidatur.

¶ Num. XXXIII.

LAM olim veræ Methodi habuerūt cognitionem Veteres, sed fidelium Observationum defectu nihil legitime determinarunt. Hanc eandem Methodum, tametsi clarè demonstratam, Iuniores aliqui ad fragmenta reducunt, ut suas defendant Tabulas, quæ nec cælo, nec theoreticis propriis respondent. Totus in suis refractionibus, & æris variâ crassitudine Longomontanus, ostendit se crasse utique philosophari, cum vapores inculat, quando Lunæ Theoricam à se inventam, & à Tychone admittam condemnare debet. Sanè radii visuales hic prope in atmospheræ superficie infringuntur; Luna autem quasi 60. semidiamentris terræ à nobis absens, refractionum violentiâ ab umbræ tyrannide liberari non potest. Species refractione elevatur, parallaxi deprimitur, sed elata, aut depressa videbitur eclipsin passa, non secus, ac, si nullæ essent refractiones omnino.

Commodè Lunari deliquio, si apud nodos contingat, uteris, & observatâ paucis ante deliquium horis Lunæ diametro, oscillationibus incidentiam Lunæ in umbram, moramque metieris, & inquires, *Sicut se habent tot oscillationes ad tot minuta, secundaque Lunaris diametri; ita etiam tot oscillationes ad chordæ magnitudinem, quam per Vmbra percurrit, à totali immersione ad emersionem totalem computando.*

Præterea per doctrinam Acroasi præcedenti traditam Lunæ parallaxim metire, & ex parallaxi ejusdem Lunæ distantiam à Tellure determina, ut possis procedere in calculo.

Cognitâ umbræ magnitudine in determinatâ à Tellure distantia, etiam angulus, quo Sol umbram emittit, cognoscetur, qui comparatus cum diametro Solis visibili dabit Solis distantiam. Considera sequentem figuram.

Sunt cognita sequentia. Linea E distantia Lunæ à Terræ superficiei; angulus GEK longitudinis umbræ; GEI media ejusdem angu-

li pars. Ergo, si instituat PRIMO hæc analogia. Sicut se habet sinus totus ad anguli GEI sinum, & ejus complementum; sic etiam linea EG ad GI, & ejus complementum IE. SECUNDO cognita lineæ EI addas semidiаметrum telluris DE, & habebis DI, seu OG, & à semidiámetro telluris DF aufer semidiаметrum umbræ GI, vel DO, & manebit OF. Ergo in triangulo FOG, cognoscuntur angulus FOG rectus, & latera FO, & OG, ergo, & angulus OGF; hac analogia; Sicut se habet GO ad OF; ita Sinus totus ad tangentem anguli OGF. Cum igitur OG, & DH sint parallelæ, certum est angulum FGO, esse æqualem angulo DHF; ergo duplum erit angulus pyramidalis umbræ MHE. TERTIO altitudinem umbræ DH venaberis hac analogia, sicut se habet FO ad OG; ita FD ad DH. QUARTO lineæ DH adde semidiаметrum telluris D, & in triangulo BCH habebis notos omnes angulos, & unum latus, adeoque facillimum cum negotio resolves, nam siquidem cognoscitur angulus ACB, Solaris semidiаметri, cognoscetur etiam angulus BCH ejus complementum ad semicirculum cognoscetur angulus CHF, ergo etiam, cognoscetur angulus CBF; datis enim duobus angulis, tertius necessarii cognoscitur, & tamen etiam cognoscitur una linea, nempe CH; igitur habes omnia præ requisita. ERGO tandem habebis in concursu linearum HB, & CB (nempe in B) Solis distantiam BC, quam quærebas. Et cognitis Solis, & Lunæ diametris apparentibus, distantisque, posse etiam cognosci veras corporum diametris, & proportionibus clarius est, quàm, quod debeat probari.

ACROASIS IX.

De Solis à Lunâ, & Tellure distantia per Lunæ lucem definiendâ.

Non solum per Lunæ dichotomiam, sed per quancumque faciem, si bene mensuretur, scietur etiam magnorum Corporum (Telluris, Lunæ, & Solis) distantiarum proportio.

¶ Num. XXXIV.

✽✽✽✽ Vtilis, & curiosa veterum illa diligentiâ, quæ dichotomias Lunæ hoc est illa momenta temporis, quo ipsa erat præcisè semiplena, observavit; felix sub illud tempus fuisset, nisi alium-

aliunde gravibus morbis laboraret. Supponebant antiqui veram se temporis habere notitiam, quā tamen universi carebant. Supponebant præterea verum locum Lunæ præcognosci, eū tamen nunquam fuerit bene examinatus; & tandem se nudis oculis posse sex lucis digitos in Lunā metiri, eū tamen experientia nos doceat, partem Lunæ lucidam minorem esse per tubum, quā aliās sine tubo conspectam; at nihilominus inventio bona fuit, sed debet novis inventis perfici, & promoveri.

Dichotomia Lunarum non est leviter definienda, sed potest observari hac methodo. Impendens tres, aut quatuor ministros Selénometra ex tabulis, aut ephemeridibus horam quadraturæ venatus, Tyconicas, Keplerianas, Lansbergianas, & alias non deviare à vero duabus horis in Lunā, ut certum omnino supponat, adeoque duabus, aut tribus horis ante quadraturæ momentum ab Ephemeris prædefinitum, Lunam instrumentis invadat. Et ex omnium consilio dicatur nondum media. Adsit amanuensis: & oscillationum observator, quorum hic tempora metiatur, alter omnium, & singulorum expressis etiam nominibus judicia scribat, oscillationem, cui illa respondent adiuvando. Incipient esse suffragia pro dichotomiā, scribentur tamen; & longo tempore erit penes omnes vera dichotomicæ consensus; incipientque perspicaciores paulatim concavitate, gibbive, prout Luna decrevens, aut crescens fuerit, indicia perscrutari, & momenta notentur, quousque omnes simul conveniant, Lunamque excessisse dichotomiam affirmare.

Lamin. 28. Figur. 22. & 23.

Habeo aliquas observationes tali methodo factas; sed, quia non semper ipsæ dichotomiae sunt observabiles, sæpe enim infra Finitorem contingunt; & si supra, inobservatæ evadunt, impediuntibus cœlum nubi- bus. Astronomum occupationibus, speculatus sum, an Lunæ illuminatos digitos possem extra dichotomiam determinare: & Methodum inveni, quam præscribo. Figuram subsequenter considera.

Demisso perpendiculo, & posito oculo in azimutho cognito (si Luna in tali non sit, non est difficile paucis horarum minutis expectare) noto, quantā possum solertia punctum C, &

F, per quæ transiit linea G F, quæ diametrum Lunæ D E divideret orthogonaliter in duas aequales partes. His positis noto ad pulsus momentum; videlicet, eū Lunæ limbus tangit perpendiculum in A, eū postea in F, postea in B; deinde in C: subinde in D: tandem in E præter C, & F, quæ ex opinione nascuntur, cætera possunt exactissime determinari. Dum hæc observatio fiat, vel paulo ante aliud perpendiculum inflectatur, ut per tubum observetur transire per H, & I, ultima Lunæ cornua, eoque sic inflexo notentur momenta, quibus Lunare corpus tetigit perpendiculum in L, in K, & in H. Observetur Lunæ altitudo HM, ON, non tamen dividatur per medium, ut altitudo centri innotescat, sæpe enim est major P O, quā PH, aut è converso, sed videatur, quantus sit angulus HON, & radio PV, sinum HS adjungatur, & aggregato diviso habebitur centri Lunaris altitudo. Vnde, quia cognoscis tempus, azimuthum, almicantaratumque Lunæ locum ignorare non poteris: maxime, si ejusdem parallaxin jam scias, & ita altam observes, ut sensibilem refractionem non timeas.

Motus diurnus Lunæ perpendicularia hæc ad angulos rectos non intersecat, sed, quia fecit per lineam rectam, distantiarum punctorum semper manebunt proportionales, & sunt plurimæ viæ, & Tabulæ, per quas azimuthi, & æquinoctialis angulus innotescit. Tu rem, considera, & adolefcentem astronomiam novis inventis, & observationibus promove.

Tantæ molis fuerit Lunæ lucem oscillationes metiri.

Lamin. 28. Figur. 24.

Sed hanc viam difficilem, & implicatam relinquamus, & sumamus Rete illud Opticum, quod Acroasi VII. dilucidavi: illo enim securè de majori, & minori lucis diametro judicare poterimus.

Cognitā quantitate lucis debet ad numeros, & lineas observatio reduci; præcognoscimus enim *a b* distantiam Lunæ à Terrâ, *ab* angulum distantiae Lunæ à Sole (hunc Solis, & Lunæ longitudo, & Lunæ latitudo deduxerunt) ergo certum est Solem esse in linea *ism*, incertum tamen, an *i*, aut *s*, aut *m*, aut alibi. Cum Lunæ lux à Sole proveniat, lineæ, quæ in lucem orthogonaliter incidat, per centrum corporis Solaris transibit. Igitur, si sit vera dichotomia, pars lucida erit *abe* diam-

metrus magna lucis *no*, quæ divisa ad angulos rectos dabit Solem in *m*. ERGO in dato triangulo *abm*, siquidem cognoscuntur omnes anguli, & una linea, nempe *ab*; reliqua etiam cognoscuntur. Ergo tota difficultas est, ut angulus *abm* exactè cognoscatur. Si enim grad. 89. sit, non nimium removebit Solem: si autem esse grad. 89. 45'. dicatur, multum illum à Tellure amovebit.

Sanè, si *ab* esse Sinus totus dicatur, & habere semidiametros Terræ 60. (non enim multum abludit à vero hæc Hypothesis) posito angulo *abm* grad. 89.

Angulus a b m.	Distancia à ☉.	Distancia à Terrâ.
Gr. /	Semid. Terræ.	Semid. Terræ.
88 0	1718 = 1750	1719 = 2226
89 0	3437 = 3976	3437 = 9214
89 45	13750 = 8166	13751 = 3304

Si ergo ☉ distans à Terrâ 1000. semidiametris ejusdem terræ, in ipsomet Horizonte grad. 0. 3'. habere parallaxim dicatur: distans 3000. semidiametris terræ, habebit grad. 0. 1'. 30''. parallaxim. Et distans 1719. grad. 0. 1'. 46''. Ergo in majori Solis à Tellure distantia parallaxis est omnino insensibilis.

NOTA.

De maxima Solis prosthaphæresi, & Eccentricitate ex Godefridi Wendelini sententiâ.

¶ Num. XXXV.

Vendelinus in Epistolâ ad Gassendum, datâ 19. Octobr. 1646. sic statuit. Porro maximam Solis prosthaphæresim esse grad. 2. min. 0. sec. 0. præcisissimè. Idèoque excessum semicircularium temporum esse dierum 4. hor. 1. min. 4. sec. 36. qui additi, vel subtracti de 182. hor. 14. min. 54. sec. 33. componunt maximum tempus semicirculare dierum 186. hor. 16. min. 18. sec. 10. isque fuit semicirculus æstivus ab *V* ad ☉ anno nostro 1268. quando Apogæus ☉ fuit in hor. 0. min. 0. sec. 0. ☉ rursum dico excessus Temporum semicircularium se habere ad invicem, ut sinus Apogæi clevari supra lineam oppositorum cardinum. Itaque, si Apogæus sit in grad. 30. *V*, vel in grad. 30. 38, tunc vero excessus dierum tantum 2. grad. 0. min. 41. sec. 48. dieſque æstives fuisset, & fore 184. hor. 15.

min. 36. sec. 21. atque ad eum modum proportionè. Quoniam erga sub waltero anno 1488. Apogæus ☉ stetit in gr. 3. min. 48. ☉, hoc est, grad. 86. min. 12. supra lineam oppositorum æquinoctiorum, cujus sinus est 99780. fuerit excessus totus dierum 4. hor. 1. min. 14. sec. 16. semicirculus ergo æstivus fuit dierum in universum 186. hor. 15. min. 38. sec. 40. admodum.

ACROASIS X.

De loco Veneris respectu Solis.

An infra, an supra, an circa Solem moveretur, non poterunt Veteres determinare, & demonstrare. Quæ olim de hoc argumento traditæ, fuerant Opiniones, tam Juniores per lucem, Veritatem evidentè persuadent.

¶ Num. XXXVI.

Marix fuerunt antiquitus de Mundiali Systemate Astronomorum Hypotheses. Priores exorbitaverunt nimium: et posteriores in eo convenire videntur, ut assererent, velociores Planetas esse Telluri propinquiores. Omitto Stellas fixas, quas immobiles esse putabant: nam, etsi eorum motum novissent, etiam in æthere supremo collocassent; quoniam Planetis multò tardiores sunt. Ergo ad illorum mentem hoc erat Fundamentale Protheorema.

Ethereâ, quæ velocius moventur corpora, Mundi centro propiora sunt: & quæ tardius moventur, remotiora.

Hoc Protheorema magno applausu in Scholis susceptum, erat rationi consonum: idèò enim ☉ uno mense suam periodum absolvit, quia parvum circulum peragit: & idèò h eriginta annos impendit, quia per vastissimum orbem propellitur.

Sanè Aristarchus Samius, Philosophus Pythagoræus, hoc Protheorema, ut juratum, Fundamentum suscepit, & circa Solem in Mundi centro constitutum hoc ordine Sphæras Planetarum disposuit.

In primo circa Solem cœlo (hoc est, in A) circumvolvitur ☿, qui orbitam suam absolvit 80. diebus.

In secundo ☿ collocavit (nempe, in B) quæ circulum complet novem mensibus.

In tertio (videlicet in C) ceteri Tellurem jussit annuo motu: voluitq; Lunâ ejus esse Satellitem, & circa eadè gyrari motu mœstuo.

G g g g In

Sit in ipsâ, A Terra: O globi & centrum: & GAH angulus maximæ elongationis à Sole: quando videlicet est in statione, vel prope. Omnes lineæ ad & in tam magnâ distantia possunt vocari parallelæ: & si corpus & sit IQVI, erunt NH, PL, AQO, RM, &c. quoniam tametsi non sint parallelæ, differentia inter ipsas, & parallelas, insensibilis est. Oculi itaque constitutus in A, conspiciet hemisphærium IQXOL, & alterum hemisphærium non videt.

Putabant ante Galilæum Astronomi Venerem propriâ luce splendere: quod, si esset verum quæstio proposita de loco Veneris solutione careret, & nihil possem impræsentiarum demonstrare. Iam cornutam, jam semiplenam, jam gibbosam, & jam plenam videri, Galilæus primus Mortalium observavit. Interim Reverendissimus Hilarion Rahcati, Vir meritis præmio destitutus eximius, ut erat curiosissimus, & ingeniosissimus Problema, scripsit; in quo Veteres Venerem falcatam, observasse conabatur ostendere: unde inferebat, ☿ in Turcarum vexillis, non Lunam, sed Venerem significare. Interim huius Phænomeni detectionem Galilæo, plerique omnes adtribuunt: & nos quidquid de Inventore sit, crescere, & minui, ut in Lunâ, sic etiam in Venere lucem, ut indubitatum supponamus.

Sanè Venus, siquidem corpus opacum est, & lucem à Sole participat: quâ Solem parte respicit, illuminabitur: & erit obscura in opposita. Supponamus ergo hemisphæria (obscurum, & illuminatum esse æqualia) quia, tametsi illuminatum majus sit: in tantâ distantia sub sensum differentia non cadit.

Lamin. 29. Fig. 1.

Centro D, & radio DO, duc circulum BOE, &c. epicyclum Veneris representantem. Et suppose ex plurimorum observationibus, tunc accidere dichotomiam, & Venerem semiplenam videri.

Vbi autem collocabitur Sol? Si dicamus Solem suos radios effundere à puncto G, relinquemus intervallum sufficiens, ut Mercurii sphaera inter Venerem, Solaremque inseratur. Sed, quot lucis digitos habebit Venus suspecta ab A? Respondet delineatio.

A puncto G, ut Sol ponebatur ad punctum O, centrum corporis Veneris ducatur linea, recta GO: quam linea NOT ad angulos rectos pertingat. Ergo NOVSN, erit hemis-

phærium illuminatum; & NOVSN, erit hemisphærium obscurum. Galilæus ergo constitutus in A, vidisset lucem ab I ad N, tenebras ab N, ad X, hoc est, dig. $1\frac{1}{2}$. lucis: &

dig. $4\frac{1}{2}$. obscuritatis. At vidit 6. dig. lucis.

Ergo Sol non est in G. Ergo est humilior, & Telluri proximior.

Si non est in G: an saltem in F collocari dicemus? Sanè, si sit in F, inter Veneris, & Solis orbes Mercurialis non capitur, interim, an observatio patiat, ut Sol in F prope apogeiū epicycli Veneris collocetur, videamus.

Sol in F constitutus per lineam FO in Veneris corpus mittit radios. Hanc ad angulos rectos terminat linea POT, Galilæus itaque, constitutus in A, vidisset Venerem illuminatam ab I in P, & obscuram à P in X. Fuisset igitur & lucida ab I ad L per 3. dig. & obscura ab L ad X per 9. dig. At digitos 6. observavit. Ergo Sol non est in F. Ergo, nec supra epicyclum &. An-ne intra illum? Lineæ ipsæ respondebunt. Attende.

Solem ad D centrum epicycli Veneris transferamus: & quomodo inde illuminet Venerem, consideremus. Radii per lineam DO immittuntur. Lineam DOX, normaliter secat QOY. Ergo hemisphærium illuminatum est IYQOY: & obscurum YXQOY. Galilæus, stante Hypothesi, vidisset Venerem, lucidam ab I ad Q, & opacam à Q ad X, hoc est, ab I ad O illuminatam per 6. digitos: & ab O ad X per alios 6. obtenebratam. At Hypothesis exactè correspondet Observationi. Est ergo vera. Ergo Sol est in medio epicycli Veneris. An in centro præcise? Id non pronuncio: hoc enim, quia ex luce definiri non potest, aliunde debet determinari. Interim multum à centro elongari non potest: si enim Sol splenderet ab W, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 4. aut 5. luceret: & si Sol splenderet à C, tunc Venus, non per dig. 6. sed per 7. vel 8. luceret.

Hinc sequitur à fortiori Solem in Z. infra totum epicyclum Veneris collocari non posse: nam, si ibi collocaretur Sol, stationaria Venus, non jam per dig. 6. ut Observatio postulat, sed per 8. vel 10. vel plures, esset illuminata.

ACROASIS XI.

De loco Mercurii respectu Solis.

An mutet etiam faciem, ut Luna, & Venus? An, si semper pleno jubaré conspiceretur, deberet supra Solem consistere? An incrementa, & decrementa, quæ habet, lucis, Syntema Copernicanum suadeant?

Num. XXXVII.



Enerem circa Solem moveri facies ejus demonstrat nam falcata apud perigæum epicycli in statione semiplena; & gibbosa superius; & tandem plena apud apogæum epicycli conspicitur.

Sed, qualis est facies Mercurii? Quia Scheinerus eum falcatum non vidit, eum supra Solem currere intulit: si enim circa Solem convolveretur, lucis digitos in facie, sicut Ventus, mutaret. Afferit etiam Bullialdus falcatum Mercurium non videri à Terrigenis, & tamen eum circa Solem conducit; putat enim radios tam intensos recipere, & in Terram refringere, ut oculis humanos percellant. Interim P. Rheita, Capucinus, tubo præstanti usus Mercurium falcatum suspiciebat: & mihi Lovanii, ut & ego viderem, communicavit. Observationes etiam Ioannis Hevelii de Mercurio falcato in ejusdem Selenographiâ pulchrè sculptas, & dilucidatas invenies. Sed & nos, ex quo Tubis ab Eustachio Divini paratis utimur, sæpius Mercurium semiplenum, aut etiam falcatum observavimus.

Clamant Copernicæi. Ergo Terra movetur, & consequentiam suadent: Quia, si semel probasset Scheinerus, Mercurium supra Solem moveri, actum esset de Aristarchi Syntemate: At nihil evicit, sed falsam Positionem adsumpsit. Ergo Systema Pythagoricum stat.

Respondéo huc illorum discursum, merum sophisma esse: nam eodem modo concluderet, qui sic colligeret. Si semel probasset Fredericus Papam Avenione sedere, demonstrasset illum non sedere Parisiis. At falsam positionem adsumpsit asserendo, eum sedere Avenione. Ergo Papa sedet Parisiis.

Respondéo itaque, Mercurium, si supra Solem moveretur, Terram quiescere demonstraturum fuisse: nego autem eum probare Terræ motum, quia circa Solem agitur: nam

eum Egyptii, & multi Vetetes olim circa Solem movebant: & illum hodie Tychonici etiam circa Solem convolvunt, & tamen motum Terræ rejiciunt.

ACROASIS XII.

De Martis à Sole distantia.

An habeat sensibilem Parallaxin Sol? an supra vigesimum gradum Refractioni subiacet? An Mars Soli oppositus, proximior fiat Telluri, quam Sol? an transeat tunc per sphaeram Solarem?

Num. XXXVIII.



Operoicani sex Planetarum Helio-cycliorum distantias ex calculo, non ex observationibus eruunt: nam, si orbis unius Planetæ crederetur, aut decrederetur, longitudines alterarentur. Sed, si Tetra quiesceret, quin ejus motus in longum, aut latum mutaretur, posset Mars vastissimo orbe, etiam supra Saturnum duci: aut brevi etiam immediate post Lunam: & quæstionem solæ decident parallaxes. Idipsum Tom. I. ostendens, esse liquidos Cælos nunquam Tychonem demonstrasse persuasi.

Tychoni Mars est vetus Solaris orbis incolæ, quem oppositus Soli pervadit. Sed, unde hæc arcana habuit Tycho? Inde deceptum Tychonem fuisse, inquit Keplerus, quod Administris jussit, ut ex Observationibus Martis parallaxes eruerent, & ipsi illas deduxerint ex Hypothesi Copernicanâ. Sanè libet è dicam, multa supponi video, & vix paucâ probari. Solis à Tellure distantiam supponit cognitam; & curiosè hominem legi, ut viderem, unde resolutionem deprompsisset, visusque ultro illam posuisse, quæ non multum abesset à veteribus, seu vera, seu falsa. Immo Bartholinus affirmat, non scivisse Tychonem, cur Sol poni deberet in tantâ, aut tantâ à Tellure distantia: & idè, quia non habebat, cur mutare posita à Copernico, eam adsumpsit tantisper alterando numerum, ut consuleret calculo. Nullibi etiam Tycho Lunæ à Tellure distantiam demonstravit; eum, tamen illam millies supponat observationibus alijs judicandis. Martem Soli oppositum asserit majorem habere parallaxin, quàm Solem; sed non video probari: quas enim de hoc Observationes gloriabundus promittit, vendat Bræsslis, non autem nobis, qui utiq; Soli,

(Soli, & Marti) sensibilem parallaxim negamus.

At nos, quia nihil improbatum supponimus, Errorum parallaxes sine multorum instrumentorum impedimentiis, nisi fortè nos scientiæ amor decipiat, definimus exactè.

Supponimus *primò*, azimutha per parallaxin non mutari; adeoque quamlibet Stellam, seu magnam, seu parvam parallaxin patiatur, in eodem iri respectu azimutho, in quo observaretur ab oculo in centro Terræ collocato.

Supponimus *secundò*, aliquandiu easdem stellas esse liberas à prodigâ refractionum violentiâ; nam, si semper & ubique refractioni obnoxie, frustra cogniti parallaxeos tentatur. Potrò fixas stellas, si supra vigesimum ab horizonte gradum eleventur, à Refractione eximit Tycho: Solem usque ad quad. agesimum-quintum subijcit: Lunæque jubet, ut sit fraternæ particeps infelicitatis. At idèò tantam Refractionem in Sole Tycho admittit, quia nimiam Parallaxim supposuisset: hanc insensibilem esse, & ultra gradum vigesimum à Tellure non adsurgere Refractio.

Supponimus *tertiò*, duarum, vel trium horarum spatio Errorem (præcipue, si apogeiis, aut perigeiis ipse sit) non mutare, sensibilibiter distantias à terrâ, adeoque posse dici ad sensum arcu concentrico promotum.

Supponimus *quartò*, Errorem motum in eisdem locis apogei, & perigei constitutorum (seu longitudinem, seu latitudinem respiciamus) paucis horis non posse ita alterari, ut non possit dici æqualis sine aliquâ jacturâ calculi.

His positis, præter meridianum tria perpendicularia in locis, & azimuthis notis dimitti curavimus; & duos Ministros cruditos impendimus, quorum Quadrante alter utatur, ut altitudines in eisdem observet, alter oscillationibus præsideat, & ex transitu fixorum syderum, differentia rectæ ascensionis illorum habeatur, sequenti die eadem capiatur differentia, & motus diurnus notetur, & etiam meridiana altitudo, & differentiis in partes æquales divisis locum habebis singulis temporis minutis competentem. Tunc datis locis, & temporibus quæritur vera syderis in eisdem locis altitudo ex triangulâri doctrinâ: & collatione factâ colligitur parallaxeon quantitas differentia, & ex hac vera; ma-

gna enim differentia cum parvâ parallaxi stare non potest.

Fateor in Lunâ viginti-quatuor horarum, motum, utpotè velocissimâ, non ita securè in partes æquales dividi, scio tamen in ejus parallaxi non dispntari de medio minuto, est enim valde magna, & non solum hac viâ, sed etiam aliis cognoscenda. At in aliis Planetis locum habere potest hæc doctrina; nam, cum tardiores sint, unius diel motus potest liberè in partes æquales secari.

Nota. *Ilas Acroases ad instantiam cujusdam Illustrissimi Viri ante triginta, aut plures annos scribebam Lovanii, & tunc de Observationibus Planetarum Parallaxibus seriò tractabam: at longâ experientiâ institutus; utut Luna, & etiam illis Cometis, siqui non longè ab illâ procurrant, Parallaxim satis magnam concesserim, Solem, & ceteros omnes Planetas eximo à Parallaxi.*

ACROASIS XIII.

De Eclipsibus Planetarum mutuis.

Qui à quibus tegantur? An differant colore, an zonis, & lineis Planetarum facies? An, quando duo cocunt, uter subeat, oculis possimus distinguere?

¶ Num. XXXIX.

Onjunctiones Corporeales (sic audiunt illas, in quibus sese obtegunt mutuo Planetæ) magnâ curâ observandæ, eum accidunt; raræ enim sunt, & non intermittendæ. Batavo perspicillo destituti aliquando observarunt Veteres Sydera Syderibus recta, sed nescio, an satis securè Martem Iovi, Iovemque Saturno subditum pronunciarunt. Sic ante observationem supponebant: sic dum observarent, supposuerunt, aut dum supponerent, observarunt. Potrò Iovem à Marte, & Saturnum à Iove, dum conjunguntur, tegi, ut verum assero: at observari oculis posse, hunc ab illo eclipsari, & non contrâ, credidurus non sum. Oculos habeo, & olim certè lynecos, & scio, quid ab illorum acie sperare possimus. Iovem inter Saturnum, & Martem collocaamus: quia est illo velocior, & hoc tardior. At hæc ratio non est necessaria, & evidens ex naturâ rei, sed probabilis tantum, si verè probabilis: non enim duæ contradictoriæ essent veræ, si hac nocte Planetarum ordinem mutaret Deus, & immediatè supra Solem Saturnum, supra Sa-

Saturnum Iovem, & supra Iovē Martem, collocaret. Immo, si hoc sua Omnipotens Majestas hac nocte, ut dicebam, faceret, cras nullus esset in Orbe Terrarum Astronomus, qui à Deo immutatum fuisse ordinem horum Planetarum perciperet, etsi plures Eclipses mutue acciderent.

Dices diversos esse Planetarum colores, (nam, Mars est ruber, Iuppiter candidus, & Saturnus plumbeus) diversos lineis notari confundem facies (nam Mars habet Iridem circumlaram in ira proprium corpus, & montem in medio: duas, & interdum tres zonas Iuppiter ad longum ductas: & Saturnus inartus.) Ergo bene poterit Astronomus tubo percipere, uter Planeta alterum tegat, quando sunt in conjunctione corporali. Et, ut adstrues id, adducis Lansbergii verba ex *Astronomicarum Observationum Thesaurō*, pag. 164. ubi dicit. Anno Christi 1591. die 8. Januarii mane, Michael Maestlinus, & Ioannes Keplerus viderunt Tubinga totum Iovem à Marte eclipsatum. Color Martis igneus rutilans arguebat Martem inferiorem. Keplerus in Astronomiā Opticā pag. 305.

Respondeo corporum Caelestium colores intercidum ob vapores intersectos mutari. Viderunt Maestlinus, & Keplerus Martem Iovi coniungi. Qui superiorem tegebat, inquit illi, cras igneus, & rutilans: ergo erat Mars. Ad quos ego, fortē fuisse verē Martem, qui texit; nemo enim poterit demonstrare contrarium: fortē illum colorem rutilantem ab aëre inter medio provenisse, nam, & Lunae candidissimam faciem colore intingi rubeo aliquando videmus: & fortē etiam concurrebat apprehensio, communis doctrinae praerudicio preventa.

Iris illa rotunda in ira Martis discum, montem ambiens, quam Fontana observavit, & in vulgus emisit, & nos observamus, cum volumus moniti ab Eustachio Divini: cuius Optici Tubi ad debitam longitudinem tracti, dant Martem ilibatum, & prorsum protracti verō per 3. vel 4. digitos, quoniam confundi incipiunt radii, exhibent Martem, qualem Fontana pinxit.

Zona Iovis, nec semper, nec omni tubo perspicuntur: & inanes Saturni mutantur. Vnde observare in conjunctione uter Planeta subeat, impossibile, aut saltem difficillimum est.

Tenere interim possumus circa 3, 4, & 5 ordinem, communem sententiam: & si finis Tyconici, etiam debemus; nam illum ordinem postulat calculus: ceterum, quousque Tubos nobiliores habeamus, & Planetas cognoscamus ex facie, ad hanc Quaestionem decidendam, oculos non putarem sufficere.

ACROASIS XIV.

De Solis, & Iovis distantia.

Habet Iuppiter quatuor Satellites. An plures? Mihi tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantiam definire poterimus.

¶ Num. XL.



Vnc iterum speciali viā Iovi infidior, & ejus vias tametsi distantissimas metior. Quatuor Satellitibus munies; &, si Scheinero, Rheitzque credimus magno aliorum circumpedum stellato comitatu praeditus, viam duodecim annis peragit, fortē orbe Solis deferente duodecies, aut pluries majori Iovem. Satellites eclipsant, eclipsantur, corpore, & umbrā, ita, ut in singulis periodis tres eclipses diversas patiantur. *Primò* enim ante Ioviam faciem transcentes illam eclipsant, non secus, ac Solem Sydera Austriaca, & Mercurius à Gassendo observatus. *Secundò* in superiore parte orbium à Iove teguntur, non secus, ac Solares Comites, seu Maculae, quando superiorem Circuli partem emeruntur. *Tertiò* in Iovis umbram incidunt, & eodem eclipsantur modo, quo Luna, cum incidit in umbram Terrae.

Observamus has ultimas Satellitum Iovialium eclipses in notabili à corpore Ioviali distantia, & vellem rei Syderae studiosos illis invigilare.

Lamin. 29. Figur. 2.

Eslo, horā tali unus ex Iovis circulatoribus ex M ad D delatus, intra Iovis radios occultetur, & tanto tempore transierit in E; & iterum fuerit visus. Inciderit deinde horā tali in G Iovis umbram, quae serē aequalis Iovis diametro (Sol fortē à Iove visus esset minor quinque, vel sex minutis) in altum aethera protenditur. Et tali horā momento egressus venit ad C corporalem Planetae conjunctionem.

His positis, multa habebis, quae proderunt Astronomiae instantanda. Primò ex occultatione

ione superiori in F, & inferiori in C, potes illius semicirculi tempus exactè cognoscere. Si tempus moræ ex D ad E observetur, medium poterit haberi non incongruè. Ex E ad H Satelles lapsus, arcum illum definit ad emersionem ultra I, moram eclipsos, ergo etiam longitudinem Iovialis umbræ in gradibus orbis ipsius Satellitis. Mora illa dabit veram diametrum orbis MFGC: umbræ enim, diameter supponitur Iovali ferè æqualis. Angulus GOF æqualis BOA probat, Solem esse in lineâ GB.

Ergo, quia in triangulo ABOA, sunt omnes anguli noti, [nam OAB est Solis, & Iovis distantia, AOB æqualis arcui FG, OBA complementum ad duos rectos:] & una linea [nam AB est Solis, & Terræ distantia] adeoque totus Triangulus poterit facili negotio dissolvi.

ACROASIS XV.

De Solis, & Saturni distantia.

Habet unum Satellitem; iste sicut Ioviales tribus modis eclipsatur, & occultatur. De Saturni figura. An sit inconstans, & variabilis?

¶ Num. XLI.



Nicum circa Saturnum Satellitem, qui sicut Luna circa Tellurem, suum iter peragit, Batavus Hugenius observat. Nec mirum est, non potuisse ab aliis illum detegi, licet diligenter quæsitum: nam hodie habemus Tubos nobiliores, quàm heri, nam omnes Artes promoventur quotidie. Illum primum conspexi Romæ Tubo palmorum 44. quo etiamnum utor: nam minoribus tubis nō detegitur.

Sanè Satelles iste, & alii, si alios habet Saturnus, patiuntur eclipses, ut Ioviales, & sicut per Satellites Medicæos inter Solem, & Iovem intervallum metimur; poterimus per Hugenianos inter Solem, Saturnumque: utentes videlicet doctrinâ, quam dedimus Acroasi præcedenti.

De Saturni figurâ multa, & varia; omnia mira; omnia incerta prodiderunt Astronomi, quæ debent subtiliter examinari. Iam videtur rotundus, jam ovalis: iam armatus falcibus, jam ornatus inauribus. Legi debent Hodierina, & Hevelius, qui huic Proœco tulerunt leges, juxta quas debeat transfigurari.

Hevelius esse ovalem existimat, & circa

minorem diametrum circumvolvi, & ideo jam rotundum, jam ovalem videti: nam, quando major diametrus in Terram tendit, apparebit sphaericus: quando autem hæc major diametrus lineam visuaalem ad angulos rectos fecat, oviformis videtur. Illa inter ansas, & reliquum corpus obscuritas, alii existimant esse spaciū inane, & bene, si aliquando in illo spacio aliqua fixa videtur. At Hevelius affirmat, esse partem corporis solidi, obscuram, quia ob hanc, aut illam causam radios Solares non refringit.

Hugenius circa Saturni globum ducit anulum, qualem Lam. XIII. Fig. XII. descripsimus.

Vidi Romæ apud Eustachium ingeniosum Amici ejusdam conceptum; qui, ut inares, seu ansas Saturninas repræsentaret, utebatur 4. globis diversis, duobus obscuris, & duobus lucidis. Placebit olim, si fortè perficiatur conceptus: nulla enim est Saturni facies, quæ non possit oculo in competenti distantia constituto, his globulis repræsentari: sed tanta difficultas in eo est, ut his globulis talis motus circularis (aut oseillarius) adsignetur, qui Phenomena exhibeat, quæ observantur.

Quidquid sit, grandia Ingenia torset, & torquebit hæc facies Saturni, imaginum fluxu, & refluxu mirabiliter transfigurata.

ACROASIS XVI.

De Syderum fixorum parallaxi.

An sensibilis sit? Quando-nam Observationes fieri debeant, ut parallaxi, si qua est, percipiatur? An montes mensurari exactè queant? An eorum culmina, vapores exhalent, & Stellæ refringant?

¶ Num. XLII.



Rustra diurnam quæsieris, vilesceit enim Telluris semidiameter intacta à Tellure distantia: quærenda tamen annua, fortè enim respectu firmamenti non est diameter orbis annui insensibilis.

Si sensibilis sit, non statim dicendum Copernicanum Systema demonstrari: & si insensibilis, demonstrari contrarium: possunt enim in Copernicano systemate tanto intervallo fixa astra removeri, ut nulli sensibili parallaxi subjaceant; & in Ptolemaico, aut Tychonico possent parallaxin ipsæ pati, si Solis puræ imagines essent, & non multum à Saturno distarent. Sed, quia non omnes etiam docti sciunt,

sciunt, quæ, & qualis futura esset syderum parallaxis, paucis illam expendam.

Lamin. 29. Figur. 3.

Si Sol esset in F, & terra motu annuo circumducta describeret lineam GDEH, respectu syderum A.B.C. propinquior esset Terra in D, quàm in E, propinquior in E, quàm in H. Illa igitur à D majori essent videnda angulo, quàm ab E, aut etiam ab H, si Sole eclipsato stellas videri contingeret, ut accidisse aliàs ab Authoribus proditum est. Omnia igitur sydera ejusdem longitudinis majorem viderentur habere latitudinem, si horà noctis duodecimâ meridianum subiret, quàm si sextâ: omnia ejusdem latitudinis, majorem habere longitudinem, si horà etiam noctis duodecimâ meridianum tenerent, quàm si matutinâ, aut vespertinâ.

Si Terrâ constituta in F, circulus GDEH describeretur à Sole, possent dici fixa sydera esse purè Solis ipsius imaginis, & si hoc semel admitteretur, deberent etiam anauze Solis anomalix subsistere, & essent, ut antea judicanda.

Sed, qui scire Astronomus poterit, An fixa sydera expositam parallaxin patiantur?

Lamin. 29. Figur. 4.

Galilæus in suo systemate speculatus fuit, quo posset modo Astronomus, hanc aspectus diversitatem, si dari contingeret, percipere: & tandem ad unum montem summæ elationis confûgit, & locum sibi in verticis meridiano elegit, ita, ut in distantia multarum leucarum posset, vel de secundo, aut fortè tertio minuto judicare. Nam, si ex monte DAE, cujus vertex est A, duceretur linea meridiana BC, cui vertex esset perpendicularis, haberemus maximum instrumentum; quia, si AB sit 1000. pedum, poterit dividi in 1000,000. partes; & quia minuta tangentis prodigè crescunt, in lineâ BC pro singulis minutis haberet multas, ex quibus posset secunda, aut etiam minutura inferre. Nam, si fixarum parallaxis esset medii minuti, ut Copernicani supponunt, syderus, quod haberet magnam latitudinem Australi viginti gradibus elatum in meridie (jam ibi celsæ fixorum refractiones putant) horâ sextâ matutinâ, aut vespertinâ videretur in F: at, quia mediâ nocte lineam meridianalem subiens plus deberet removeri ab eclipsâ, horâ duodecimâ videretur in G: adeoque angulus

FAG, vel CAH esset medii minuti, cumque angulus HAB supponatur 70. gr. & linea AB 1000. pedum, superest, quod linea BH tangens graduum 70. sit pedum 2747[47. & BC tangens grad. 70.0'.36''.2748[97. adeoque trianguli HAC, angulus A 36''. & basis HC 0,000[50. hoc est, medii pedis. Cumq; medius pes in 500. sit plures partes possit commodè dividi, sequitur singula secunda, posse in quindecim partes distingui, & consequenter Astronomum de quatuor tertis judicare.

Sic conceptus Galilæi debuit exponi; sed, quia multa reperio in excursu, quæ displicent, rem ipsam secundo calamo resumam.

Vellem doceri primò, quâ viâ Galilæus lineam AB mensurus esset, quâ ipsam BC? cujus Imperatoris opulenta sufficeret montibus perforandis, & æquandis vallibus ad lineas rectas? Sanè speculatio talis est, ut ad praxin reduci non possit. Et, ut possit, quid inde, quod ad præcisionem conducat? Qui homines, quibus manibus, lineam BC aperirent rectam, & horizonti parallelam, & tamen 2747. pedibus longam? nam, si recta, non est, qui possit exactè, & utiliter dividi in minutias non video. Esto etiam Angelorum industriâ, & potentia mons præscindatur, & via ad C aperiat, sed, quâ illa via materiâ sterni posset, ut in partes subtilissimas commodè dividere? Vel tandem Angelus homini constituto in C, revelet longitudes linearum BC, & AB: quid faciemus eisdem revelatis? an ignoramus montium, culmina vaporibus obnoxia species syderum apparentium refringere? & si refringunt, ad montes non est recurrendum.

Ego autem facilius, & exactius: quoniam azimuthis (seu perpendicularibus lincis utor) Stellarum Refractiones non motor. Me duce elige tibi duo sydera, quæ viginti gradibus, aut pluribus distent, & in autumno, aut vere horâ sextâ, aut septimâ matutinâ, aut vespertinâ meridianalem lineam teneant, & oscillationum beneficio tempus metire, quo altera alteram subsequatur. Differentiam notabis: & si nulla succurrat, Firmamentum, carere sensibili parallaxi pronuntia: si aliqua, juxta ejus quantitatem quæsitam parallaxin defini; nam, si 30. aut plurium secundorum sit, pendulum trium digitorum multoties hac temporis differentia recurreret.

ASTRO-

ASTRONOMIA

S P H O E R I C A.

Motus omnes Planetarum per Circulos perfectos expediens.

Ioannes Keplerus in Præfatione ad Rudolphinas pag. 7. Ptolemæus comminisci jubet Hypotheses, quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas. Et in Præceptis cap. 26. pag. 79. Tycho totus perfectioni Motuum tunc additus in Circulis perfectis. Ellipses igitur, ut minus utiles, & magis difficiles, eidem Keplero, & aliis relinquentes, Planetarum Theoricas impræsentiarum Circino describemus, ut sint simplicissima, & probabilissima.

P R O O E M I V M.

¶ Num. I.



OEleses motus esse circulares, & uniformes circa proprium centrum, & deformitatem oriri propter oculos in centro alieno collocatos, communis fuit Astronomorum Antiquorum Opinio.

Vnde Vitruvius *libr. 9. cap. 7.* Astronomiam, quia peripheriis suo gyro Planetarum semitas describas, *ΑΣΤΡΟΛΟΓΙΑΝ ΠΕΡΙΠΗΡΙΑΤΑΝ* vocat, & quoniam præcipue illam promoverint, recenset, dicens, *Quorum inventa (sicuti Syderum ortus, & occasus, tempestatumque significatus) Eudoxus, Euclomon, Calippus, Melon, Phatimus, Hipparchus, Aratus, ceterique (adde Platonem, Aristotelem, Chaldaeos, Aegyptios; &c. Ptolemæum, & quotquot illum dilucidarunt Arabes, Saraceni, &c. Regem Alphonsum, Coperni-*

cum, Peurbachium, Regiomontanum, Tychonem, Lansbergium, & omnes omnes usque ad Ioannem Keplerum, qui per traiectionem rectilineam Cometæ, & per Ellipticam Planetas perpulit) ex ASTROLOGIAE PERIPEGMATUM disciplinis invenerint, easque posteris reliquerint. Huc respiciens Schottus in Cursus illius Mathematici, quem doctissimo calamo scripsit, *libr. 8. cap. 3.* sic inquit. *Cum persuasum haberent Antiqui Astronomi Planetarum motus proprios esse circulares, aut compositos ex circularibus, utpote perperuos, & siatis temporibus in se redeuntes: & diuturnâ observatione deprehendissent, eisdem in circulis, aut orbibus suis tamen inaequalitatem non modicam præ se ferant, aequaliter tamen, ac regulariter moveri, ut, qui illam ipsam Anomaliam, quam præ se ferunt, decursu spatii, seu absolutis curricula suis eadem lege, ac eodem ordine perpetuò repetunt, ita, ut in reditu, seu restitutione perpetuâ cōf-*

H h h h dem

dem Anomalia post completos integros circuitus sit constantissimus ordo, & summa aequalitas; statuerunt Planetas motibus propriis non circumvehi motibus Mundo concentricis, id est, idem cum Terra centrum habentibus, sed, vel in Excentricis, diversum à Mundo, & Zodiaco centrum obtinentibus, vel in Excentropicyclis, aut Concentropicyclis, hoc est, habentibus diversum, aut idem cum Mundo centrum, complectentibus tamen, ac secum deferentibus alium parvum circulum (qui est id Epicyclus dicitur) in cuius peripheriâ Planeta moveatur. &c. Et postea habet omnes Hypotheson differentias ingeniosè dilucidat.

Præscriptam jam in Scholis doctrinam de Circulis, quæ ob antiquitatem digna cultu, & reverentiâ videbatur, aggressus est Reinholdus in Lunâ: nam in fine Theoricarum Purbachii adjecit Figuram, quæ Lunam per viam oviformem conducit, juberque illam ad pag. 81. transferri. Hinc occasionem sumpsit Ioannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, ut assereret uniuscujusque Planetæ per auram Ætheream viam esse *oviformem*. Suspicionem hanc in suo Marte luculenter confirmat: & cap. 40. præcipuè: faretur tamen in Theoriâ Solis per circulos insensibilem errorem admitti, eo quod ob exigentiam eccentricitatem ovalis ejus semita insensibiliter à circuli perfectione deflectat, esto in aliis Planetis deviaro manifestius appareat. Agit de huiusmodi Ellipsis Ricciolus in suo *Almag. libr. 3. cap. 23. pag. 143. a.* ubi cum omnia hæc fusius edisseruisset, ponit in margine, *Kepleri conatus non usquam infelix.*

Promovit hanc Ellipticam Astronomiam, Ismaël Bullialdus, qui, ut testatur Ricciolus, est de illâ optimè omnium ad hanc usque diem meritis. Hic tamen non esse omnino Circulos rejiciendos asserit, nam *libr. 1. Astronomiæ Philolaice cap. 13.* licet viam Martis ellipticam esse asseveret, & hanc figuram Theoricis aliorum Planetarum accommodet, nihilominus ait. *Non ex solo calculo cognosci potest rem ita se habere, est enim in Marte quodammodo id colligatur, in Venere nusquam potest, in Terra quoque non ita planum: hi duo planeta enim tantam Orbium Eccentricitatem non faciunt, ut sensibilis sit differentia, quæ inter Ellipsim, & Circulum contingit, nec in ulla harum figurarum moveantur, cognoscere possumus ex obser-*

vationum collatione. In Mercurio maximè sensibilis est Ellipsis, verum in locis apud nos non videtur, ex quibus rem ita esse certissimè colligamus: neque etiam in Saturno, Iovæ negotium de facili confici potest. Rationes verò physica, quas adducit Keplerus, solertiam animi produnt, non veritatem patefaciunt. Ex præviis itaque, & generalibus dispositionibus motuum notis KAI 'OAOCXI ΠΕΚΤΕΡΟΝ acceptis, deduci possumus in notitiam figuræ, quam motu suo Planeta describit.

Nos autem, quia sæpè Ellipses parùm absunt à Circulis: & si aliquando multum, absint, ad Circulos reduci possunt, illas non admitemus, sed puris Orbibus utemur, ut omnes Planetarum motus, & eorumdem differentias in hoc Libro I. exponamus.

ACROASIS I.

De Vocum significatione.

¶ Num. II.

Scientiæ singulæ, aut propriis vocabulis utantur, aut si fortè communibus, illa accipiunt in significatione speciali. Hanc ob rem, quia sunt apud Astronomos nonnullæ voces, quæ Scholio indigere videntur, hanc Acroasim præmitto, cujus definitiones ita nomina exponant, ut non mediocrem rebus lucem afferant.

DEFINITIO I. *Centrum est punctum in medio Circuli.* Sic illud definitio, quia in hoc Libro primo non utor aliis Figuris, ut motus Planetarum dilucidem. Sed, cur ejusmodi punctum Centrum dicitur? Exponam, & simul ostendam unam, & eandem vocem in diversis Scientiis diversimodè accipi.

Potro KENTEPA, est *pungo, stimulo.* Hinc KENTPON, *stimulus, stimulator.* *Qui scribunt de re rusticâ, Gallinaceorum plebs (Hispanice *los espoleños de los gallos*) & virgas, quibus boves stimulant, *Centra* appellant. *Centra in arte equestri sunt calcaria; *in arte verò Militari, spicula, nec non lancearum, & hastarum ferrâ. Et in Arte Fabili sunt lignorum, aut etiam quædam lapidum vitia, de quibus Theophrastus in *Hist. plant. libr. 5. cap. 3.* Plinius *libr. 16. cap. 59.* & alii describunt. Et tandem in cristallo est similiter vitium, quod Plinius *libr. 37. cap. 2.* vocat *Saltem.* In Cosmographiâ KENTPA vocantur cardines, quos culpides nonnulli appellant.

Sca-

Scapula. Vnde Apulejus in Cosmographiâ : *Cardinem*, inquit, *Mundi* (sic enim dixerim *Centrum*) habes tellus. *Et in Metricâ, quia KENTPON, & abjecta litera P, *Cento*, vestis est è variis panniculis, ac diversis interdu coloribus confarctata, per similitudinem *Cento* vocatur carminis genus è carminum fragmentis hinc inde accersitis contextum : cujus felicissima inventio debetur Falconiæ, quæ ex Virgilio carminibus totam Christi passionem descripsit : quam imitata, fuit Eudoxia, quæ idem argumentum ex Homeri verbis concinnavit. Hinc Virgilio-cento, & ΟΜΗΡΟΚΕΝΤΡΑ, seu ΟΜΗΡΟΚΕΤΡΟΝ, cujus S. Hieronymus meminit. Tandem in Mathesi KENTPON est punctum in medio circulo, quod Plinius *umbilicam in medio circuli* vertit. Vnde Cicero 1. Tuscul. ait. *Persuadent Mathematici Terram in medio Mundo sitam, ad Universi Cæli complexum, quasi puncti instar obtinere, quod Centrum illi vocant.* Et hac nos acceptione vocem impræsentiarum accipiemus, & aliquando hinc vocabula, aut per derivationem, aut per compositionem orta, dilucidabimus.

Lamin. 41. Figur. 1.

DEFINITIO II. *Circulus* (Græcè ΚΥΚΛΟΣ) est figura perfectissima, in qua omnes à centro ad circumferentiam linea sunt æquales. Talis est EBCDE: nam omnes, quæ ab A centro lineæ prodeunt, & veniunt in circumferentiam, sunt æquales.

DEFINITIO III. *Circulus Cœntricus* (ΟΜΟΚΕΝΤΡΟΣ) desinit, cujus centrū in Terra centro collocatur. Nam, si Terra constituat in A, tunc Circulus EBCD erit Concentricus. [Sicut aliqui Circuli dicuntur Concentrici respectu Terræ, sic alii possunt, & solent vocari Concentrici respectu Solis.] Aristoteles, & ejus Magistri Eudoxus, & Calippus, & omnes Astronomi præci in delineatione Theoricarum usi fuere concentricis.

Lamin. 41. Figur. 2.

DEFINITIO IV. *Circulus Eccentricus* (Græcè ΕΚΚΕΝΤΡΟΣ, vel ΕΓΚΕΝΤΡΟΣ) est, cujus centrum distat à centro Terræ. Vnde Circulus GHKL, quia habet centrum in I, quando Terra collocatur in F, erit Eccentricus. Tunc FI erit Eccentricitas.

Lamin. 41. Figur. 4.

DEFINITIO V. *Epicyclus* (Græcè ΕΠΙΚΥΚΛΟΣ) est circulus, qui totus est extra

Terra centrum. Talis est STVX, talis etiam bdef. Centrum Epicycli circulum deferentem describit. Porro Deferens simul, & Epicyclus possunt, & solent unico nomine significari. Nam *Concentricus* est Circulus deferens concentricus habens Epicyclum, ut vides in Circulo NOPQ: qui est concentricus Terræ positæ in M: & habet Epicyclum STVX. Et hoc Longomontanus modo Hypothesim Solis depingit. *Eccentricus* vero est Orbis quidam eccentricus præditus Epicyclo, qualis est abgha, cujus centrum est Z, distans à Mundi, & Terræ centro Y, intervallo ZY. Et hic Orbis Eccentricus describitur à e, centro Epicycli bdef.

Lamin. 41. Figur. 3.

Solent aliquando duo poni Epicycli, ut vides in Circulo zyww, quem & centrum prioris Epicycli delineat: in quo secundus Epicyclus ABC supra centrum a circumgyratur. Hi duo Epicycli solent esse inæquales: non tamen est necessarium, quod primus sit major, vel minor.

Lamin. 41. Figur. 6.

DEFINITIO VI. *Cyclocentricus* est Circulus, qui centro suo circellum describit. Talis est Circulus grstq, cujus centrum est m, & per circellum mponm tempore opportuno percurrit.

Lamin. 41. Figur. 2.

DEFINITIO VII. *Æquans* est circulus, quem nec Planeta, nec centrum Epicycli describit: & tamen in ipso centrum, à quo delineatur (Planeta, aut Epicycli sit) æqualibus temporibus æquales arcus percurrit. Sanè Sol circa centrum I æqualibus temporis intervallis, æquales arcus absolvit. Ergo hi arcus pertinent ad circulum GHKL, quem ex prosthaphæresibus satis accuratè deducimus. Si Sol etiam hunc eundem circulum peragat, non indiget aliquo Æquante. Et, quia Tycho per illum Circulum Solem circumagi putavit, non fuit de alio describendo sollicitus. Cæterum, quia ex motibus Stellæ Martis Ioannes Keplerus Eccentricitatem Solis esse bisecandam affirmat, nam in eam Stellam illa non tolerat, duos circulos (Æquantem, & Deferentem) debuit ponere: ut in illo arcuum servaretur æqualitas, & per hunc corpus Solis decurreret. Adhæserunt Keplero Maginus, Bullialdus, wendelinus, & alii. Ex his collige Circulum, quem dant prosthaphæ-

phæresis, si non sit Deferens, Æquantem esse: unde in Theoriâ Solis GHK: quia in centro J, arcus correspondens temporibus, Circulus LGHKL, erit Æquans, cujus centrum est I, & Eccentricitas IF. Postea summus circinum, & altero pede posito in S, puncto inter I & F designato; & altero posito in L perigeio, ducamus circulum LghkL: & hic vocari poterit Deferens, erit enim ille ipse, quem Sol suo motu in Eclipticæ plano describit. Vult Keplerus bifariam Eccentricitatem Solis dividi: sed, si aliud postulent Observationes, ne ponas punctum S præcisè in medio, sed, ubi Observationibus melius respondeat.

Hæc volui uberius edisserere, quoniam Æquantem non omnes Astronomi bene exponunt: quid enim hoc nomine intelligendum sit, ostendit ratio, propter quam fuit inventum. Verbis Riccioli poteris manuduci: nam in *Almagesti novi libr. 3. cap. 22. pag. 147. b.* sic inquit. *Theoriam Solis absolvetur Ptolemaus per simplicem Eccentricum: sed in quinq. Planetis minoribus usus est duplici Eccentrico, quorum unus Planetam, aut Epicyclum Planeta deserit: alter, quem Æquantem vocat, est is, in quo aequalis motus, seu mediis mensura spectatur: seu cujus respectu Planeta movetur aequaliter.* Sed alii? omnia confundunt. Sufficiat unum pro cæteris citasse Alfedium, qui *Encyclopadia libr. 17. part. 2. cap. 2.* (quod male inscribitur *sextum*) sic inquit. *Æquans est, qui motu centri epicycli describitur in plano Eccentrici, quod a centro Mundi, & Eccentrici abest pari intervallo, ad quod orbis Eccentrici, & Epicycli motus aequalis deprehenditur.* At motu centri Epicycli, non Æquans delineatur, sed Deferens. Nec est de ratione Æquantis, ut habeat centrum præcisè in medio, sed, ubi Opticæ rationes postulent: immò in Kepleri Sole non inter centrum Deferentis, & Mundi Æquantis centrum: sed inter eorum Æquantis, & Mundi centrum, constituitur Deferentis.

Non solum singuli Circuli habent diversa nomina, sed etiam diversa in ipsis puncta, ut distinguantur inter se, diversimodè denominantur. Sed hæc sunt voces præcipuæ, quæ debent impræsentium explicari. *Aux*, *Abis*, *Apogæum*, *Perigæum*, *Apbelium*, *Peribeliu*, *Apohesi*, *Perihesi*, &c. Et, ut omnes melius intelligas, septimam Figuram contemplare.

Lamin. 41. Figur. 7.

Terrâ posita in A, lineam FS perpendicularem demitte, & in ipsi nota punctum B, & circumcellum EDCQ describe: quem peragas Q, centrum Deferentis GXQ, qui hanc ob causam Cycloecentricus vocari debet. Illic est similis Theorica, quæ apud Lansbergium servit Soli, nam in hoc est tota differentia, quod Terram ille circa Solem, & Ego Solem circa Terram conducam. Maxima Solis Eccentricitas est in E, minima in C, media apud Q. Postea per Q Deferentis centrum, linea GQR, ipsi FBS parallela ducatur: & altera linea ab L in H, quæ per Terram, & centrum Deferentis trajiciat. Sol sit in I, Eccentricitas Epicycli Mercurii sit IM, & centro M, describatur epicyclus KPH, & per ipsum linea QMP, & VAMO: nec non TMK, (quarum prima à Q centro Deferentis; secunda per Accentrum terra ducatur: & tertia lineis FBS, & GQR sit parallela) decurrant.

Hæc ob oculos posita Hypothesi puncta, quæ propofuimus, exponamus.

DEFINITIO VIII. *Apogæum est punctum à Terrâ remotissimum: & Perigæum est punctum Terra propinquissimum.*

Sicut in Deferenti, sic etiam in Epicyclo Apogæum, & Perigæum designantur. Illud est punctum remotissimum, hoc autem proximum. Apogæum Epicycli medium est punctum P à Deferentis centro Q remotissimum: unde Perigæum Epicycli medium erit Y punctum centro Deferentis Q propinquissimum. Et Apogæum Epicycli verum, erit in ipso Epicyclo punctum O à Terrâ A remotissimum: & Perigæum Epicycli verum erit punctum Z, Terræ proximum.

ΑΒΟ΄ΕΙΟΞ significat à terrâ remotum apud Aristotelem, Plutarchumque.

ΠΕΡΙΓΕΙΟΞ, cum, qui circum terram est, alii terra proximum vertunt, sed hoc clariùs exprimit ΠΡΟ΄ΞΕΙΟΞ, quâ voce Aristoteles libr. de Mundo, Philo de vii. Moyses libr. 1. & alii utuntur.

Modò convertamus oculos ad Figuram. In Deferenti punctum G est Apogæum medium: H verum: & puncta opposita sunt Perigæia: nempe R medium, & L verum.

Copernicani, cum respectu Solis Eccentricitates metierent, non poterant uti his vocabulis, ut humiliora Orbis loca à sublimioribus distinguerent, & ideo invenerunt similia, quæ respicerent Solem: unde sit

Di-

DEFINITIO IX. *Aphelium est punctum à Sole remotissimum: & Perihelium punctum Soli proximum.*

Sicut à ΓΑΙΑ Τερά, ΑΡΟΓΕΙΟΝ, & ΠΕΡΙΓΕΙΟΝ deducebatur: sic Copernicani à voce ΓΑΙΟΝ, quæ significat Solem, voces ΑΦΑΙΟΝ, & ΠΕΡΗΑΙΟΝ deducunt.

Planeta autem, qui per Orbitam KPH circa Solem pervolveretur, esset Aphelius (remotissimus à Sole) in P, & Perihelius, aut Perhelius (Soli proximus) esset in Y.

DEFINITIO X. *Si per Epicycli centrum linea perpendicularis demittatur, erit Defe-rentis perpendiculari parallela: ejusque punctum summum erit Apothesis, infimumque Perihesis.*

Sicut à voce ΓΑΙΑ, quæ est Terra, Apogei-um, & Perigeum: & sicut à voce ΓΑΙΟΝ, quæ est Sol, Aphelium, & Perhelium, sic à voce ΑΠΟΘΕΣΙΣ, quæ est *positio*, Apothesis, & Perihesis derivantur.

Et in Theoricâ, quam dilucidamus, Apothesis est in puncto T, & Perihesis in puncto K.

DEFINITIO XI. *Aux significat locum eminentissimum, à Terrâ, & Sole præscedendo: unde Apogea, & Aphelia etiam sunt Auges. Non datur vox, quæ Augi ex adverso respondeat: & idèò Perigeum, aut Perihelium punctum oppositum Augi vocatur.*

Abssis, vel ut scribunt alii Apssis, significat idem, quod Aux.

A R T I C V L V S I.

De Systematibus.

¶ Num. III.



Mnium Sphaerarum, cōpagēs CYCITHMA dicitur: & tametsi multa, & varia noster Pro- tens Æthereus exhibuer-unt, quia tamen tria- sunt Plausibilia: vide- licet, Ptolemaicum,

Copernicanum, & Tychonicum (cætera enim, aut sunt minùs nota, aut minùs in- Scholâ recepta) de his ipsis aliquid sub ini- tium præfabor, ut Lector possit habere singu- lorum notitiam. Et quidem tametsi de re- bus in Proteo jam disputatis agam, non ea repetam, quæ ibi sunt dicta, nam alia ibi de- buerunt dici, & alia ibi omiſſa, hic poterunt opportuniùs scribi.

ACROASIS I.

De Ptolemaei Systemate.

¶ Num. IV. Lamin. 4. r. Figur. 10.

UT Caelos solidos esse supponamus, præ- cipit Ptolemaeus: nam ab Eudoxo, Cal- lippo, Aristotele, immò etiam ab Hipparcho solidos esse didicerat: monet tamen hanc non esse Theſim, sed Hypotheſim, ut clariùs mo-

tus Cœlestes explicentur: unde libr. 1. 3. cap. 2. magna Syntaxes, quam hodie ex Arabico Al- magesium vocamus, interdicis, nequis in Ma- chinâ Cœlesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & rationem adducit, quod consentaneum non sit ΠΑΡΑΒΑΛΕΙΝ ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΤΟΙΣ ΘΕΙΟΙΣ, humana cum Divinis conferre. Igitur stando Hypothesi, Erronibus singulis singulas Sphe- ras designavit, easq; composuit Orbibus suf- ficientibus ad omnes aspectuum differentias, prout potuit, illique concessum fuit tempo- ri, explicandas.

Cùm ergo jam securioribus Organis fue- rimus Olympi penetratialis penitiùs scrutati, nec ingraturum, nec difficile iudico Theorias Ptolemaei, in vitis sæculis etiam impræsen- tium celebres, corrigere, & ad exactiorem delineationem promovere.

Supponit primò Ptolemæus Terram im- mobilem in Mundi centro quiescere: quod ipsum Veteres omnes Philosophos suppo- suisse reperio. Plato enim, & post eum Aristo- teles, & Egyptios sequenti, omnes Vniuersi motus circulares circa Terram in medio totius collo- catam fieri, pro rato habuerunt, ait Antonius Deusingius in Dissertatione de vero Mundi Systemate pag. 3. Postèa Tellurem iudicat

Æris

Aëris regionibus tribus, & has ambiri Ignis Sphœrâ. Ignis includitur in Sphœrâ Lunæ, de quâ edisserit in *magni Operis libr. 4. & 5. & 6.* Hæc circumcingitur Cœlo Mercurii, de quo *ibidem* disputat, & iterum etiam *libro 9.* Post Mercuriale[m] immediatè sequitur globus Veneris, de quo *decimo libro*. Supra Venerem constituitur Sol, Erronum universorum medius, superfidens Lunæ, Mercurio, Veneri: subjaccens Marti, Iovi, Saturno. De Sole satis acutè agit *libro 3.* Amplissima est Sphœra Martis includit Apollineam, & à Ioviali occluditur: de ipsâ Ptolemæus *libro 10.* de Ioviali *libr. 11.* Deniq; Orbis Saturni omnes Planetarios complectitur, & solis subditur Stellis fixis. De illo Ptolemæus *eiusdem magni Operis libr. 11.* de iis autem *libr. 7. & 8.*

Hunc Planetarum ordinem exhibet hoc barbarum carmen: nempe?

SIM-SVM. *sunt Cæli Errones, atq; ultima Luna.* Lictis SIM SVM notatificè, vel ut Hebræus loquitur per *הַיָּסוּדִים rāsche teboš*, sive *ditionum capita*, intellexit Saturnum, Iovem, Martem, Solem, Venerem, Mercurium, Lunam. Clariùs hoc Distichon:

Saturnum, atq; Iovem, Martē, Solem, Veneremq; Mercurium, Lunam Celsus Olympus habet. Ptolemæus Sphœras Planetarias ita distinxit, ut superioris Erronis perigæum non esset Terræ propius apogæo inferioris. Systema totius Mundi considera.

Lamin. 4. t. Figur. 8.

Systema Planetarium septem Sphœris coagmentatur: quæcumque autem Sphœra componitur Orbibus sex: ut tertia Figura representat: in quâ A est centrum Terræ, & totius Mundi. Orbis DE excentricus inadæquatè, penès concavam superficiem est concentricus ipsi A centro Mundi, convexa est centrum B, eccentricitas BA. Hic orbis vocatur deferens Augem, & clauditur in Orbe EF adæquatè excentrico, cujus superficies concava respiciat B, & convexa C. Sequitur Deferens Epicyclum, Orbis HI parallelus, aqualisque, in quo includitur circellus (epicyclus) GMFN, quem corpus Planetarium peragit: Hunc cingit complementum ipsius EF, nempe IK, & post complementum ultimum, nempe KL.

Orbis KL movetur eodem modo, ac DE. Idcirco Orbis EF, & IK eodem tempore.

Motus Epicycli in Lunâ, Venere, & Met-

curio servat determinata tempora: in Marte autem Iove, ac Saturno est motus magneticus respiciens Solem, tali lege, ut linea, quæ transeat per Epicycli centrum, atque Planetæ corpus sit illi parallela, quæ transeat per Terram, & Solem.

Tria supponit Ptolemæus, ut theoreticam. Univerſi describat. Primum: Centrum Mundi esse immobile. Secundum: Tellurem semper esse in centro. Tertium: Orbes Planetarios esse duros, solidos, adamantinosque.

Primum Suppositum directè contra illos militat, qui totum hunc Mundum asserunt per spaciū infinitum ruere, atque deorsum cadere. Erat hæc Veterum Philosophorum, qui ante Platonem scripserunt, opinio: quam rejectam, & improbabilitatis condemnatam. Merſennus, & pauci alii Iuniores ad Scholam revocare conantur. Peccant autem hujus Opinionis defensores bifariam: cum, quia, tale spaciū materiale non datur; tum, quia licet daretur, motus illius non esset capax.

Porrò Spaciū materiale, & reale (de hoc enim agitur: nam spaciū imaginariū est merè imaginatū) extra Mundum non dari, demonstro breviter. Illud immensum vacuum, vel aliquid, vel nihil est: si nihil sit, intentum habeo; si aliquid iterum inetrogo, utrum creatum sit, vel increatum. Si increatum dixeris, vel erit Deus, vel aliquid, quod non à Deo. Si est creatum, spaciū hoc non erit extra Mundum, quia is est, qui ex omnibus creaturis coalescit.

Dicis: Spaciū illud esse nihil reale, sed aliquid imaginariè: videlicet, extensionem mente conceptam, atque capacitatē infinitam. Iam sic. Ergo motus ille non esset realis, sed solum chimericus, & imaginarius: quia sicut per medium reale corpora deferuntur realiter; sic per chimericum non-nisi imaginariè, fictitièque moveri poterunt. Ergo realiter, & physice loquendo, nec datur tale spaciū, nec in eo hujuscemodi motus.

Præterea: admittamus disputationis gratiâ dari tale spaciū, per quod possit Mundus decidere: sed adhuc Mundum esse immobilem probō. Quia quicumque motus sit à virtute expulſivâ, vel attractivâ. Ergo extra Mundum, vel ex parte termini à quo, dabitur corpus, quod hunc Mundum fuget, sive, quod iste fugiat: vel ex parte termini ad quem dabitur corpus, quod hic Mundus appetat.

petat, & à quo per analogiam attrahatur. Atqui hæc extra mundana corpora à nemine admittuntur; ergo Mundus per spacium immensum non decedit.

Addiderim. Esto dentur duo Mundi: nempe,

A & B. Simus in B, & is virtute expulsiua à Globo A per lineam ABC expellatur. Virtus illa expulsiua infinita non est: ergo habet suam Splacram activitatis, limitibus determinatam; sit hæc in C: ergo cum ad C noster Mundus devenierit, ulterius procedere non poterit. Ergo perperam asseritur æternus, & infinitus motus, qui clauditur duplici termino.

Quodsi hujusmodi decensus virtus expulsiua non sit causa legitima, sed attrahiva, etiam immensus nequit esse: Ratio? quia, si Mundus noster est A, & corpus magneticè attractivum B distantia non erit infinita, utpote, quæ terminis utrinque clauditur, ergo neque motus immensus.

Maneat igitur Mundum hunc, quem incolimus, per spacium infinitum non cadere; quia, & hoc non datur; nec motui sufficeret, si reverà daretur.

Secundum Ptolemæi suppositum Tellurem respicit, quam collocat in Mundi centro. Consentient Antiquiores plurimi, atque præcipue Ovidius in *Efast*. 6.

Terra pila similis nullo fulcimine nixa:

Aëre subiecto tam grande pendet onus.

Ipsa volubilitas libratum sustinet Orbem,

Quique premat partes angulus omnis abest.

Cumque sit in mediâ rerum regione locata,

Ei tangat nullum, plus-ve, minus-ve latus.

Non convexa foret parti vicinior effect:

Nec medium Terra Mundus habere onus.

Incidunt in hæc carmina Copernicani, & quia illam vocem *volubilitas* in secundo Disticho inveniunt, terram opinione Nafonis volvi, & moveri existimant: debeo igitur, ut illum ab hac notâ vindicem, numeros clariores afferre. Audiatur ergo iterum: quoniam subjungit paulò inferius.

Stat vi Terra sua, vi-stando Vesta vocatur,

Causaque par Graji nominis esse potest.

Stat igitur, & non movetur terra opinione Nafonis. Subscribit Ovidius Virgilio, qui in

Opetis divini libro primo *Iacentem Tellurem* nominavit:

Despiciens Mare velivolam, Terrasq; iacentes.
Sic ille videtur loqui, ut nostras ab Æthereis distingueret, quæ non jacent, sed transvolant. Hujus etiam opinionis fuit maximus ille sui temporis Cyclometra Archimedes, natione Syracusius, Sphæraque mechanice Inventor. Hic fecit artificialem Mundum, mechanicis cyclis compositum, in quorum centro constitueretur Terra. Si fallar, est in culpa Ovidius, apud quem *libr. Efast. 6.* legi:

Arte Syracusâ suspensus in aëre clauso

Stat Globus, immensi parva figura Poli.

Es quantum à summis tantum secessit ab imis

Terra, quod ut fiat, forma rotunda facit.

Et hic gravis succurrit quæstio de motu gravium, quæ ad tetram venire videmus. Ioannes Phocylides Holwarda de Novis Stellis pag. 253. *Faustor Aristoteles*, imò expressis verbis profertur, *Gravia ad tetram semper tendere per accidens: non quia terra est, sed quia centrum totius universi illa occupat. Verba ejus sunt lib. 2. de Cælo. & EFASTI GALI &c.* At quia centrum punctum imaginarium est, virtute illud physicâ carere assero, & Aristotelis, & Peripatetice pace assero Gravia in tetram, non quia centrum Mundi, sed quia tetram (hoc est, corpus magneticum, & attractivum) tendere. Sed, quia de hoc alibi uberius disputo, nec verbum addam.

ACROASIS II.

De Aristarchi Systemate.

§ Num. V. Lamin. 41. Figur. 11.

Pythagoræ, & intet ipsos Aristarchus Samius, Solem in centro universi posuerunt. Excidit ab hominum memoriâ hæc opinio, & Ptolemæi ævo à nemine defendebatur: illam autem ab inferis sepultam, & omnino oblivioni mandatam revocavit Nicolaus Copernicus Tornæus Borussus, natus ann. 1473. & condemnatus anno 1543. Vixit fuit hæc opinio, aut Opinatio vestigia, cum ipsi Nicolaus, tunc omnibus cœtaneis nova, nihil enim de Veteribus legerant, & ideo Nicolaus novæ hujus doctrinæ *Inventorem* vocaret: at detexerunt postea *nihil esse novum sub Sole*, & hanc ipsam Sententiam, quæ censēbatur nova, antiquissimam esse. Audi Antonium Duisburgium in *Dissertatione de Systemate Mundi*

Mundi pag. 4. in fin. qui sic ait. Neque verò à Recentioribus demum hoc Mundi Systema excogitatum fuit, sed vetustissima Antiquitati Inventores sui debet: quippe harum Hypothesin auctor prohibetur Aristarchus quidam Samius, qui quadringentis ante Ptolemæum annis floruit: pluresque hujus sententiæ de mobilitate Terræ habuit Antiquitas Patrenos. Quippe suo quidem tempore Aristoteles 2. de celo cap. 13. & 72. De situ ipsius Terræ, inquit, non eandem omnes opinionem habent, sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum Cælum finitum inquirunt esse: si verò, qui Italiam partem habitant, Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem esse ajunt: Tertiam autem unam esse Stellarum, tertique circa medium, novæque, atque diem efficeret. Per ignem verò Solem intelligebant in quem sensum Plutarchus de Philolaus, ignem in medio collocabat, inquit, asserentis ipsum esse Univerſi focum: ac rurſum, Philolaus Pythagorici vocantur in orbem circumvolvi existimabat circa ignem per circulum obliquum, consimili modo, qui est Solis, & Lutiæ. Atque hoc motuum Cælestium ratio paulò ante hæc nostram ætatem, summi ingenii virum Nicolæum Copernicum Inſtitutorem sui invenit. &c.

Constituendæ itaque Aristarchus Solem in medio Univerſi, ut quarta Figura præ se fert: circa Solem, Orbitam E, quæ est Mercurii, disponit: & circa Mercurii Orbitam sphaeram Veneris D, sphaeram hanc D claudit Orbis magnus, quem vocat, qui per circulum ABC motu annuo tellurem circumducit, ut motu ipsa suo Solem, nec non cum illo Mercurium, & Venerem apparenter perferat per Zodiacum. Terræ Luna erat Satelles, & sicut Medicæ circa Iovem, sic ipsa circa tertiam convolvitur. Ultra orbem magnum est Martis circulus F: Jovis G: Saturni H. Inter H & K ponitur Cælum cristallinum ANACTRON, hoc est, nullo lydere præditum: & universum Mundum claudit Aplanes IKLM, sphaera immobilis, in quâ sydera collocantur: quæ, quia nullum omnino motum habent, Fixæ dicuntur.

Et hic quæri opportunè possit, An Systematis hujus Antiquissimi Inventor, Copernicus vocari possit? Potest quidem, & debet: quoniam tamen hujus Systematis olim fuerit Inventor Aristarchus, nuper iterum fuit In-

ventor Copernicus: non enim hic aliquid de Aristarcho scivit, sed sicut ille olim, sic etiam hic nuper ingenio fuit ad istam opinionem deductus. Patetur hoc ipsemet dicens, *Multæ, & longi observatione tandem reperi*, (non ergo Aristarchi, aut Veterum aliorum lectione) quod si reliquorum Syderum Errantium motus ad Terræ circulationem conferantur, & supponantur, pro cuiuslibet syderis revolutione, non modò illorum phenomena inde sequantur, sed & Syderum, atque Orbium omnium Ordines, magnitudines, & Cælum ipsam ita connectat, ut in nullâ sui parte possit transponi aliquid, sine reliquarum partium, ac totius universitatis confusione.

Opinionem Copernici amplexi sunt Ioannes Keplerus, Philippus Lansbergius, Martinus Hortensius, Ioannes Phocylides, Godofredus Wendelinus, Ismaël Bullialdus, Galilæus de Galilæis, Christophorus Rothmannus, & alii Mathematici celebres: at eandem hodie Astronomis tueri non licet post declarationem Cardinalium, qui eandem contra sacram Paginam militare definiunt.

ACROASIS III.

De Tychonis Systemate.

§ Num. VI. Lamin. 41. Fig. 12.

Orbium omnium mensuras, & dispositionem connectit, & componit Tycho imitatus Copernicum, ab illo in motu terræ abiens: nam Solem in Systematis centro constituit, illumque, & eum illo omnium sphaerarum Planctariorum centra motu annuo circa terram deducit. Hanc hypothesin commendant juniores, & ut probabiliorem recipiunt.

De ejus Inventore, quid dicat? Vrsus Dithmarsus conatur ostendere esse antiquam, & ab Apollonio Pergæo delineatam. Quid scio? An idem Inventor non vocabitur Tycho, qui nihil de Apollonii delineatione legerat? Non credo. Gloria ingenio deberet, non fortunæ. Systema illud Tycho proprio ingenio concepit, & peperit; proprio Marte illustravit: quod autem olim, vel alibi alius, alii-ve similiter fuerint philosophati, nihil contra Tychonis gloriam, qui illorum scripta non legit, & inventa nescivit. Ut omnia melius intelligas, considera Figuram quintam.

Si Terram circa Solem per Circulum.

ABCA

ABCA moveri jubeas, habes Systema Aristarchi, & Copernici: si autem Solem, & cum ipso omnium Planetariorum Orbium centra per circulum B D G E C, circa Tellurem G converti statuas; habes Tychonicum: hoc igitur, si bene perpendatur, nihil aliud est, quam quædam Copernicani, & Aristarchici Systematis transfiguratio.

Interim quaecumque hoc denique Systema sit, plurimis placuit; nam Ptolemaico Batavi tubi virtute exauthorato, & Copernico Cardinalium auctoritate condemnato: solum denique remanet.

Et, ut illud firmemus, sic poterimus argumentari. Sanè frustra per plura fiunt, quæ per pauciora possent. Paucioribus autem circulis Cælum delineat, & observationibus quibuscumque æquè, ac Ptolemaica, & Copernicæ, Tychonica Forma satisfacit: Ergo cæteris est præferenda. Probatum minor: Quoniam in Tychonicâ delineatione primò Deferentes Veneris, & Mercurii, & secundò Epicycli Martis, Iovis, ac Saturni tolluntur; supponitur enim à Tychone Centrum omnium Planetarum esse Solem: unde sequitur, quòd Martis curvus Solarem sphaeram in Aconychiis locis à D in E ingreditur, atque Circulo Lunari appropiet.

Linearum omnium in Tychonicâ Formâ mensura.

¶ Num. VII.

Aliud est (Lector candide) dare mensuras in Formâ Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis, aliud in Opinione Ptolemæi, Copernici, aut Tychonis. Qui alicujus opinionem exprimere vult, eas quantitates debet ponere, quas ille posuit, cujus mentem dilucidat: qui autem in Formâ Ptolemæi, v. g. discurret, non tenetur numeros à Ptolemæo designatos reponere, sed illos, quos illæ Formâ convenientiores judicat, ut Observationes salventur.

Forma Ptolemaica in hoc consistit, ut singuli Planetæ cælum diversum habeat secundum utramque superficiem (concavam, & convexam) Terræ concentricum: compositum tamen quinque Orbibus, ut tertia Figura repræsentat. Et postular præterea hæc Forma, ut Cæli hunc ordinem servent inter se: ☉, ♃, ♀, ☊, ☿, ♄, ♀, * : nihil aliud.

Forma verò Copernicæ requirit, ut Sol in Universi centro constituarur, & circa illum hoc ordine convolvantur Planetæ ♃, ♀, Terra, ☿, ♄, ♀: & postea abyssu maximâ interjectâ Firmamentum delineat, in quo jubet esse immobiles Stellæ fixæ. Planetis primariis (inter quos tertio loco ponitur, & numeratur Terra) accensæ proprias Lunas, quas vocamus *Satellites*: Saturno unam, Iovi quatuor, Terræ unam: nam Luna hæc, quam videmus, nihil est in Copernicâ Formâ, quàm quidam nostræ Terræ Satelles. Quod autem lineæ sint tantæ, aut non, Forma ipsa non postulant, quoniam in illarum mensurâ Astronomi Copernicani multum differunt.

Forma tandem Tychonica est quædam Copernicæ Transfiguratio: nam Terram in Universi medio figit: & circa ipsam immotam, & immobile intervallo opportuno movet Lunam: postea Solem: & circa ipsum tanquam *Satellites* in duobus Epicyclis, in majori, & exteriori Venerem, in minori, & interiori Mercurium: & demum in amplissimis circulis orbitas Martis Iovis, & Saturni delineat. Tandemque ultra Saturnum Terræ concentricum Firmamentum describit: cui assignat motum, quantum postulare videtur Stellarum promotio. In hoc Formæ essentia consistit: nam unusquisque lineas metiri poterit, prout postulent Observationes.

Sed, cur in Tychonicâ Formâ lineas metior, non autem in Copernicâ, aut Ptolemaicâ? Quia hæc dux posteriores non sunt veræ: quoniam Ptolemaicam Demonstratio condemnat, ostendens impossibilem esse, si Observationes stent, nam Mercurius, & Venus pulcherrimæ stellæ moventur circa Solem, ut Optica evidenter ostendit: quæ tamen, si voluerentur insinua Solem, essent sæpe invisibiles. Copernicæ verò Formam condemnant Cardinales, & ideo, non ut Theſis, sed ut Hypothesis haberi potest: quam si aliquis, non tanquam veram ponere, sed tanquam falsam, ut calculi facilitati consular, velit supponere, poterit mensuras in Tychonicâ Formâ designatas adsumere; nam ab Stellis fixis præcedendo (has enim in mensum Copernicani remonent) linearum, & orbium mensuræ in utraq; Formâ sunt eadem. Ad numeros igitur singulas lineas reducamus.

Sphæræ Solaris Radius est omnium aliarum Linearum Regula, & sufficit illum in 10,000. partes dividere: nam, si Circulum habet 21,600'. Gradu 60. habebunt 3,600'. & quia hunc arcum chorda 10,000. plus, quam binæ particulæ singulis respondebunt minutis: Ergo de medio minuro semper poterit judicare noster calculus. Numeros sequentes meditèris.

1 036	10000 A
2 072	072 2
3 108	280 —
4 144	352 7
5 180	280 —
6 216	252 7
7 252	28 B
8 288	
9 324	
10 360	2 = 77 $\frac{18}{36}$ C

Curfus numerorum ex A ad B, dant Cut uni arcus minuto respondeant partes 2. & 77. centesimæ unitaris partes, & adhuc 28. trigessimæ sextæ partes unius centesimæ.

Si essemus in Sole, esset in nostris oculis semidiameter Terræ grad. 0.3'. 7". & Luna esset Satelles, qui abesset à Terrâ, quando maximè distat, gradibus 3.6'. serè: quod sic ostendo. Solem Terræ propinquissimum Tycho in semidiametro 1101. constituit: & Lunam remotissimam in 61. Sanè, si Sol abesset 1000. semidiametris Terræ, esset inde conspectæ Terræ semidiameter grad. 0.3'. 28". at distat Sol decimâ parte longius, ergo Terram parte decimâ minorem recipit. Erit ergo Terra à Sole perigeio conspecta gr. 0.3'. 7". Vt autem scias, quantum se Luna separaret à Sole, hæc Analogiam institue.

Vt se habet 1101. ad 61. ita Sinus totus ad Tangentem angulus separationis Luna à terrâ, si oculum habueremus in Sole. Quod numeri sequentes demonstrabunt.

	Logarith.
Vt 1101	3.04179
ad 61	1.78533
Sic Sinus Totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	8.74354

Hæc autem Tangens correspondet angulo graduum 3.6'. serè: nec audiendi, qui Solem

propinquirem affirmant. Illi autem, qui eundem 10,000. semidiametris separant, Terræ semidiametro 21'. accensent, & de elongatione Lunæ à Terrâ sic discunt.

	Logarith.
Vt 10,000	4.00000
ad 61	1.78533
Sic Sinus totus	10.00000
ad quem?	11.78533
Ad Tangentem	7.78533

Et hæc ipsa Tangens dat grad. 0.21'. serè. Stat igitur oculo constituto in Sole Lunam fore terræ satellitem, & hinc inde parum ab illâ removendam.

Veneris Circulus Solem ambit sicut Lunaris Terram; ejus semidiametris est earundem partium 7,193.

Includitur in Orbe Veneris Mercurii Circulus, & ferè continet dimidium partem: nempe 3,573. Sed hic radius crescit usque ad part. 3,953. ut suo loco videbitur.

Semidiameter Sphæræ Martis, est minor rotâ diametro Solaris circuli continet etenim part. 15,183. & in loco acronycho scindit maximam Annuæ Sphæræ partem, nam ex Marte perigeo ad Orbem Solis G interfunct particulæ 48,17. tot etenim Mars telluri propior esse potest, quam Sol.

Circulus jovialis Martiali amplior, capiorque: describitur peripheriâ, cujus sit radius 53,995.

Tandem Saturni Curriculus omnes Planetarios Circulos complectitur, & circumagitur: est hujus Orbis amplissimi semidiameter partium 99,304.

Post Planetas universos constituitur Aplones, syderibus fixis insignis. Orbis hic est Terræ concentricus, & præditus impulsu remisso, ac perindè tardissimâ circumlatione. Ejus diameter non liquet ex diurnâ parallaxi, quæ in tantâ distantia est insensibilis: non innotescit ex annuâ, quæ Tycho est nulla: iccirco ex conjecturâ potius aliquâ supponitur, quam demonstratur. Et quidem certum est inerrantia omnia sydera esse ipso Saturno sublimiora, adeoque, ut sint, supra Saturnum debes in summam dare maximam Solis à Tellure distantiam, maximam eccentricitatem Saturni, & Saturni radium. Et his omnibus consideratis Tycho concavam Firmamenti superficiem à nobis amovet 13,000. semidia-

me-

metris Terræ:convexam verò 14,000.ur erat-
fuitudo ejusdem Firmamenti fit earumdem semi-
diametrorum 1000. nam videtur probabi-
le alias stellas plus, & alias minùs à centro
Telluris distare.

ACROASIS IV.

De parco Natura Genio.

¶ Num.VIII. Lamin.42.Figur.1.

SANè Naturæ Genius parvus est,nec enim
abundat in superfluis, nec deficit in ne-
cessariis. Et ideo cum numeros præcedentes
consideras, inquiris, *An quanti sunt, debeant
necessariò manere? An fortè possint decircina-
ri, & contrahi?*

Rèspondeo datos à nobis Acroasi præceden-
ti numeros non esse Tychonicos, sed Lan-
sbergianos, sed ad Formam Tychonicam ac-
commodatos. Adde illos à Lansbergio, qui
Copernico adhæret, contrahi non posse; nam
turbarentur omnium motus, si manente So-
lis radio, quantus est, essent minores alii ra-
dii. Subjungo Tychonicos posse tam Solis,
quàm aliorum Planetarum radios contrahe-
re, quin Observationibus præjudicetur.

¶ Num. IX.

VT possim demonstrare hoc ultimum à
Lunà incipio, & quia illam solam pa-

rallaxes concernunt, ejus à Tellure distantias
jam ita Astronomi determinarunt, ut de pau-
cis semidiametris Terræ diffidium sit. Ergo,
quia supra Cælum Lunæ Orbis Ω & \mathcal{V} (ca-
put, & caudam Draconis) Deferens poni de-
bet, 70. diametros à Terrâ, ad Lunam per-
tinere dicamus, nec illuc Venerem posse de-
scendere.

¶ Num. X.

SED, ubi collocabitur Sol? Orbis annui
Radio, seu Semidiametro, Telluris semi-
diametros 1498. Philippus Lansbergius ac-
cenlet;hunc autem numerum dividit Parcus
Naturæ Genius, & retinet 749.Ipsum autem
non condemnes audaciæ; nam Keplerus *in
suo Marie pag.71.* sic inquit. *Non est Sol vici-
nior 230.semidiamentris Terræ; non tamen in-
finitis abest: at inter 700. & 2000. nondum
videtur certus aliquis numerus demonstratus.*
Vide Ricciolum *in suo Almagesto libr.3. cap.*
7. pag.105.b. Nulli ergo demonstrationi ob-
versabitur, qui Lansbergianam Solis distan-
tiam 1498. bifecuerit, & retinuerit 749. Im-
mò, nec ille, qui adhuc bifecuerit bifectam;
nam 374.multo plures sunt, quàm 230. Nos
interim 749. retineamus. Vt cætera melius
intelligas, Tabulam sequentem considera.

	Lansbergius.	Semissus.	Crassitudo Orbium.	
Orbis annui Radius	1498	749 = 25		749 = 25. A
Ejus Eccentricitas	91	20 = 50	41 = 100	242 = 50. B
Distantia maxima	643	321 = 50		
\mathcal{X} à \odot minima	485	242 = 50	79 = 100	991 = 75. C
Distantia maxima	1097	548 = 50		749 = 25. d
\mathcal{Z} à \odot minima	1057	528 = 50	20 = 100	5 = 75. b
Distantia maxima	2496	1248 = 100		755 = 100. e
\mathcal{A} à \odot minima	2054	1027 = 100	221 = 100	
Distantia maxima	8461	4230 = 50		755 = 100. D
\mathcal{V} à \odot minima	7720	3860 = 100	370 = 50	184 = 43. E
Distantia maxima	15729	7864 = 50		570 = 57. F
\mathcal{H} à \odot minima	14031	7015 = 50	849 = 100	53 = 24. G
				623 = 81. H
				749 = 25. I
				528 = 50. K
				1277 = 75

*Non est, cur Eccentricitatem Solis variabilem esse dica-
mus, & ideo ingeniosa Astronomorum de Solaris Eccen-
tricitatis variatione commenta interim, donec demon-
strentur, rejiciemus.*

¶ Num. XI.

SOLE in loco opportuno constituto, debet
Mercurii sphaera delineari: sed antequam

circinum sumam, voces exponam aliquas,
quibus uti necessariò debemus.

Apogæus Planeta dicitur, quando remotis-
simus

finis à Terrâ est: *Perigeus*, quando est proximus. Locus, in quo est Planeta remotissimus, *Aux* etiam dicitur: *Oppositum Augis* differt à Perigeio, nam in multorum Theoricis Planeta circa centesimum sexagesimum ab Auge gradum perigeat, & inde iterum à nobis removeretur.

Sicut voces *Apogei*, & *Perigei* respiciunt Terram, sic voces *Apheli*, & *Perihelii* Solem. *Aphelinum*, & *Perihelium* sunt loca, in quibus Planeta *Aphelinus* summè distat à Sole, & *Perihelinus* summè accedit ad Solem. Cum autem Orbis Planetarum universi sint eccentrici Soli, & eorum Cœli entra sua in pentacentricâ lined inter Solem, & Tellurem habeant, ubi procurruunt supra Solem, erunt Perihelii; Aphelii autem, quando vel infra Solem, vel in oppositâ Cœlorum plagâ regrediuntur.

Præter Eccentricum singulis sphaeris addimus Epicyclum, cujus diametrum crassitudinem sphaeræ exæquat: & cum Planeta, concavam sui Cœli superficiem attingit, est in epicycli perigeio; & cum convexam, in apogeo.

Et hæc, ne subsit aliqua æquivocatio, breviter notavisse sufficiat. Sed quantum distat Superficies Orbis Mercurii concavæ? Quando directus, & supra Solem pervolans ipse Mercurius est, si fortè ibi perigium epicycli pertranscat, juberetur à Sole distare 242 = 50. semidiametris Terræ, & vocari *Synhelius*, quod nomen ceteris etiam Planetis, si supra Solem, & in inferiori epicycli parte sint, adaptabimus: nos sufficere, ut distet 5 = 75. ut in b: adeoque à Tellure 755 = 100. indicamus: & diseurimus sic.

<i>Si distat. & ☉ prior</i>	991 = 75	<i>Logarith.</i>
<i>dat Radium Concavi</i>	242 = 50	2.99684
<i>Tunc distantia posterior</i>	755 = 100	2.38471
<i>quid dabit?</i>		2.87795
<i>Dabit Radium Concavi</i>	184 = 43	5.26266
		2.26582

Si centrum sphaeræ Mercurii distaret à Terrâ 749 = 25. semidiametris Terræ, ut in A, & minor Radius esset 242 = 50. ut in B: tunc A & B simul darent distantiam Synhelii, seu superficiem concavæ 991 = 75. ut in C. Et posita. Si C dat B, tunc G dabit D. Aufeto D ab E, & retineo F. Et assero centrum sphaeræ Mercurii distare à Terræ centro 570 = 57. semidiametris ejusdem Terræ, ut in F. Et de-

inde crassitudinem Orbis, seu epicycli diametrum sic exploro.

<i>Si Radius prior</i>	242 = 50	<i>Logarith.</i>
<i>dedit crassitudinem</i>	70 = 100	2.38471
<i>Tunc Radius posterior</i>	184 = 43	1.84510
<i>quid dabit?</i>		2.26582
<i>Dabit crassitudinem G</i>	53 = 24	4.11092
		1.72621

Ergo, si Orbis Mercurii crassitudo est 53 = 24. ut in G, tunc summa Planetæ in Aphelio distantia à Terrâ erit 808 = 24. ut in H, nam D & G faciunt H. At uberioris doctrinæ gratiâ, cæteras etiam lineas mensuremus.

<i>Centrum Cæli & distat à ☉</i>	570 = 57
<i>Radius ejusdem Cæli Concavi</i>	184 = 43
<i>Distantia & Synhelii</i>	755 = 100
<i>Crassitudo Cæli</i>	53 = 24
<i>Distantia superficiei convexa</i>	808 = 24

Et veniendo infra Solem.

<i>Sol distat à ☉, seu Terrâ</i>	749 = 25
<i>Centrum Cæli & etiam à ☉</i>	570 = 57
<i>Distantia hujus centri à ☉</i>	178 = 68
<i>Radius ejusdem Cæli concavi</i>	184 = 43
<i>Distantia superficiei concavæ à ☉</i>	386 = 14
<i>Crassitudo Cæli</i>	53 = 24
<i>Distantia superficiei convexa</i>	332 = 90

Sicut illæso calculo totum Mercurii Cœlum depressimus, contraximusque, simili diligentia cæteros Cœlos deprimumus, & contrahamus.

¶ Num. XII.

Assumamus ergo pro concavæ superficiem Veneris supra ☉ volantis à Tellure distantia 810 = 100. ut inter ejus circulos, & Mercurii circulos aliquod spacium relinquatur. Vbi igitur stella Veneris habebit centrum?

Erat prius distantia Solis, seu centri Orbis Veneris à Terrâ semidiametrorum terrestrium 749 = 25. ut in I, adde Radium superficiei concavæ sphaeræ Veneris 528 = 50. ut in K, & habebis 1277 = 75. maximam concavæ superficiei distantiam, ut in L. Et tunc discurre sic.

<i>Si distantia prior L</i>	1277 = 75	<i>Logarith.</i>
<i>Dat Radium Concavi K</i>	528 = 50	3.10644
<i>Tunc distantia posterior M</i>	810 = 100	2.72304
<i>quid dabit?</i>		2.90849
<i>Dabit Radium Concavi</i>	335 = 05	5.63153
		2.52509

Radius

Pars I. procedens per Circulos. 1397

Radius igitur Concavæ Sphæræ Veneris est 335 = 05. ut in N, qui subductus ab M 810 = 00. maximâ distantia concavi Veneris à Terrâ, relinquit O 474 = 95. Et tantum distabit centrum sphæræ Veneris à centro Terræ. Sed, ubi respectu Orbis Mercurii? Dabitur computus. Orbem ipsius consideremus. Concava Mercurii superficies, ubi pentacentricam lineam infra Solem interfecat, distat à centro Terræ 386. Ergo centrum Cœli Veneris manet altius.

Superest, ut crassitudinem sphæræ Veneris determinemus.

		Logarith.
Si Radius prior	528 = 50	2.72304
dabat crassitudinem	20 = 00	1.30103
Nunc Radius posterior	335 = 05	2.52509
quid dare poterit?		3.82612
Dabit crassitudinem	12 = 69	1.10308

His positis distantis, quas Venus in diversis habet locis, investigemus. Et primò ab Orbis centro in superiorem partem ascendamus.

Centrum Cœli ♀ distat à ☉	474 = 95
Centrum Cœli ☿	570 = 57
Centrum ☿ & ☿ distantia	95 = 62
Radius Concavi ♀	335 = 05
Superficii concavi distantia à ☉	810 = 00
Crassitudo Cœli ♀	12 = 69
Summa ♀ à ☉ distantia	822 = 69

Et descendendo deorsum Terram versus.

Centrum Cœli ♀ distat à ☉	474 = 95
Radius concavi Orbis	335 = 05
Superficii concavi à ☉ distantia	139 = 90
Crassitudo Sphæræ	12 = 69
Minima ♀ à ☉ distantia	127 = 21

Venus igitur eminentissima remouetur à nobis 822 = 69. & humillima 127 = 21. semidiametris Terræ. Non ergo in Lunæ Cœlum ingreditur, sed magnum adhuc spatium relinquit, ut adhuc contrahere hunc Mundum Patrens Naturæ Genius posset, si vellet. Sed, cur non contrahimus nos? Ne vexemur à Marte, qui excurrere libere vult, & has contractiones non approbat, ut statim videbimus.

¶ Num. XIII.

Progrediamur ulterius, & centrum Martialis sphæræ investigemus. Venus remo-

tissima per 822 = 69. extollicetur. Ergo, ne impingant, in medio aliquod spatium interponatur. Poterimus igitur dicere concavam sphæræ Martialis superficiem ibi per 825 = 00: à Tellure distare. Et tunc inire computum, quem propono.

Distantia Solis à Terrâ	749 = 25
Radius Concavi Martis	1027 = 00
Summa utriusque	1776 = 25

Hinc nascitur hæc Analogia:

		Logarith.
Si distantia prior	1776 = 25	3.24950
dabat Radium	1027 = 00	3.01157
Iam distantia posterior	825 = 00	2.91645
quid dabit?		5.92802
Dabit Radium	477 = 00	2.67852

Et Radius subductus à distantia, quam prius determinavimus, videlicet 825 = 00. relinquet 348 = 00. Et tantum aberit à nobis centrum sphæræ Martis. Et hinc transeundo ad crassitiem.

		Logarith.
Si Radius antiquus	1027 = 00	3.01157
dabat hanc	221 = 00	2.34439
Modò Radius novus	477 = 00	2.67852
quantam dabit?		5.02291
Dabit hanc	102 = 65	2.01134

His præmissis, ascendendo ad Aphelium, supputationem promoveamus.

Centrum Sphæræ ♂ distat à ☉	348 = 00
Radius Concavi	477 = 00
Superficii concavi distantia à ☉	825 = 00
Crassitudo Orbis	102 = 65
Superficii convexæ distantia à ☉	927 = 65

Et deorsum descendendo, lineas cæteras determinemus, Apheliumque considerantes.

Centrum Sphæræ ♂ distabat à ☉	348 = 00
Erat Radius Concavi	477 = 00
Ergo superficii concavi dist. à ☉	129 = 00
Et erat crassitudo Orbis	102 = 65
Ergo convexa superf. distabat à ☉	231 = 65

Linea, quâ parte à Terræ centro Solem versus dirigitur, character positivo (+) signatur: quâ verò parte in oppositum tendit, negativò (—).

¶ Num. XIV.

Inter Lunam altissimam, & Venerem humillimam observabas spatium valde magnum

K k k k

gnum relinquit, quod nullis usibus utile videretur: modo inter Lunam, & Martem etiam satis magnum metiris, iudicisque, Parcum Naturæ Genium posse, & debere prodigialitatis accusari. Hæc ob rem adhuc contrahis numeros, Martique indulges, ut sicut permittente Tychone in Solis sphaeram ingreditur, sic etiam modò te iubente in Lunarem, aut etiam Sublunarem se regionem in sinuet, Soli oppositus; dum ex altero latere in eandem Lunæ sphaeram ingreditur Venus retrograda.

Respondeo non debere hos numeros ita contrahi, ut hinc Venus, inde Mars, peregrinentur per regionem Lunarem: nam interdum in Lunam impingerent, & Mundialem machinam perturbarent.

Dices hæc rationem non esse gravem, propter duo. (1) Quia Mars Tychonicus est Cœli Solaris incolæ, & sicut auram Solarem percurrit, sic etiam percutere posset Lunarem. (2) Quia in eodem Oceano sunt multæ naves, quæ motibus diversis, aut adversis feruntur, & tamen inter se non impingunt, quia præcavetur hoc periculum à dexteritate Navarchi. At singulis Stellis, & Planetis præcipue, immò etiam novis Stellis, & Cometis, ut nonnulli opinantur, Angelus præsidet, quem, quia omnia necessaria ad Universi securitatem intelligit, vocat *Intelligentiam* Periparatus. Et quidem, quod in exercitu dux, in curru auriga, & in navi navarchus, hoc in stellâ est Angelus: Ergo non est, cur timere possimus Martis, & Lunæ collisionem.

Ex his duobus Responsionibus prima non sedat animum, nec satisficit difficultati: nam per Solare Cœlum Mars trajicit liberè, & ab omni securus periculo: non enim illac transit, nisi oppositus Soli, quo videlicet tempore Sol, Mercurius, & Venus sunt ex alterâ parte. Quam ob rem, si Mars motu suo Lunæ Cœlum secaret, quando illa in conjunctione raceret; aut Venus ex alterâ parte, quando Luna plenâ facie lucret; nullum esset periculum. Cæterum, quia possunt Mars, & Luna circa oppositionem cum Sole, & possunt Venus, & Luna circa conjunctionem cum Sole concurrere, idcirco timeri posset, ne hi duo globi impingerent, antiquumque rerum Cœlestium ordinem conquassarent.

Secunda ratio non debet omninò contemni; quoniam Vallesius in *Physic. contr.* 11. &

26. apud Ricciolum in *Almag. libr. 9. sect. 2. cap. 1. pag. 247. a.* docet. stellas moveri partim à propriâ formâ, & partim ab extrinseco: nam, & habent intrinsecam virtutem, quâ Cœlos permeant, & habent Intelligentiam adflictem extrinsecus, quæ ipsarum velocitatem moderetur. Ergo Martis, & Lunæ Intelligentiæ, utriusque stellæ velocitatem ita moderabuntur, ut tardius altera, velocius altera moveatur, ut vitetur periculum.

Nec debes dicere, hanc rationem non concernere me, qui nego ab Angelis stellas moveri: nam licet id pernegem, illas ipsas præsidio Angelorum subijcio, & irregulares, extraordinariosque earundem motus, ab Angelis provenire, assero cum Nicremergio in *Philosoph. libr. 6.* qui est de vitâ Stellarum. Sicut ergo Angelorum ministerio Sol, & Luna hærent præcipiente Iosue: (quod prodigium accidisse iterum, iterumque in vitâ Domini Cisteros, & Sancti Xaverii narratur. Vide Owiedum *controverf. 1. de cel. punct. 1. num. 7.* Velasquez, Sherlogum, Ricciolum *loc. cit.* & alios) Sol regressus est, ut petiit Achaz; & in Christi passione, ab opposito loco, in quo versabatur, ad conjunctionem, Luna rediit, & eclipsavit Solem, ut S. Dionysius observavit. Si hæc, & similia Angeli præstiterunt, quid mirum, si habeant curam, ne Planetæ impingant, aut stellarum fixarum, Constellationes perturbentur.

Si autem nolim impendere Angelos, ut Lunam, Martemque proximam à concursu, adhuc suppetent causæ Physicæ, quæ illos poterunt à periculo quocumque liberare. Virtus Magnetica; sicut hinc adtrahit, inde repellit: ergo, si ejusmodi virtus corporibus Planetarum inhæreat, alterutrum à viâ recedet, si insit impingendi periculum.

Sed, cur ad Deum, Angelos, & miracula, cur ad prodigia recurremus, & Cœlestium corporum ordinem, morusque, ne perturbentur, perturbabimus? Suntu motus ætherei uniformes: ne ipsi ab Angelis, aut à causâ aliquâ naturali mutantur: & idcirco Mars hinc, Venus inde super Lunarem regionem (quam seu globum, seu Cœlum, seu sphaeram vocaverim, perviam, & liquidam esse suppono) eum sunt proximi Telluri, transcant.

Volebam in Marte numeros adsumptos augere, ut illum Soli oppositum supra Lunam perducerem, intecum decrevi intastos

cos relinquere, nam manent interim, donec propriam mentem exponam, & hoc nostrum Interim terminum habeat.

¶ Num. XV.

MArs Soli conjunctus, quando est altissimus, per 927 = 65. semidiametros terreus elevabatur: ergo Iovem conjunctum Soli, quando humillimus est, per 930 = 00. removemus: & quales lineæ ex hac prodeant Hypothesi, speculemur.

<i>Distantia Solis à ☉</i>	749 = 25
<i>Radius Concaui ☿</i>	3860 = 00
<i>Summa utriusque</i>	4609 = 25

Et ex his numeris hanc poterimus instituire Analogiam.

<i>Si distant. ☿ & ☉ prior</i>	4609 = 25	<i>Logarith.</i>
<i>dabat Radiam concaui ☿</i>	3860 = 00	3.66363
<i>Ha distantia posterior</i>	930 = 00	3.58659
<i>quid dabit?</i>		2.96848
<i>Dabit Radiam</i>	778 = 83	6.55507
		2.89144

Ergo à distantia, quam prius determinavimus (nempe, à P) subducatur Radius Q, & adquiremus R, dicemusq; Coeli Iovialis centrum distare à nobis 151 = 17. Et Coeli crassitudinem inveniemus hoc modo.

<i>Si Radius ☿ prior</i>	3860 = 00	<i>Logarith.</i>
<i>dabat Crassitudinem</i>	370 = 50	3.58659
<i>Iam Radius posterior</i>	778 = 83	2.56820
<i>quantam dabit?</i>		2.89144
<i>Dabit profectio</i>	74 = 66	5.45964
		1.87305

Ergo colligentes omnes lineas, eisdem convenientes numeros adscribamus. Et adscendendo per illam lineam, quam *pentagramma* vocabamus.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 151 = 17
<i>Radius Concaui</i>	778 = 83
<i>Superficies Concaua distat à ☉</i>	+ 930 = 00
<i>Crassitudo Orbis</i>	74 = 66
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	+ 1004 = 66

Et in oppositam plagam descendendo.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 151 = 17
<i>Radius Concaui</i>	778 = 83
<i>Superficies concaua distat à ☉</i>	- 627 = 66
<i>Crassitudo Orbis</i>	74 = 66
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	- 702 = 32

Et tandem ad Saturnum veniamus.

¶ Num. XVI.

IOvis Soli conjuncti summa altitudo erat 1004 = 66. ergo ibidem Saturnum, quando humillimus est, 1010 = 00. semidiametris Tertæ à nobis distare dicamus, & ex hac Hypothesi discutamus.

<i>Distantia ☉ à ☉</i>	749 = 25
<i>Radius Concaui ☿</i>	7015 = 50
<i>Summa utriusque</i>	7764 = 75

Instituamus itaque Analogiam.

<i>Si distant. ☿ & ☉ prior</i>	7764 = 75	<i>Logarith.</i>
<i>dabat radium concaui ☿</i>	7015 = 50	3.89012
<i>Nunc distat. posterior</i>	1010 = 00	3.84606
<i>quantam dabit?</i>		3.00432
<i>Dabit Radiam Concaui</i>	912 = 55	6.85038
		2.96026

Ergo, si à puncto, in quo concava Saturnii Coeli superficies scindit pentagramma, Concaui Radius abscedatur, manebunt semidiametri Telluris 97 = 45. ut vides in STV. Et tot à nobis semidiametris centrum Coeli Saturnii removebitur. Et hæc distantia etiam, Coeli crassitudinem dabit: Nam,

<i>Si 7015 = 50. Radius prior</i>	<i>Logarith.</i>
<i>dabat 849 = 00. Crassitudinem</i>	3.84606
<i>Modò 912 = 55. Radius posterior</i>	2.92891
<i>quantam dabit?</i>	2.96026
<i>Dabit 110 = 44. ut vidisti</i>	5.88917
	2.04311

His præmissis, à centro sphaeræ Saturniæ Solem versus, & in oppositam partem excurramus. Et primò in superiorem partem.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 97 = 45
<i>Radius Concaui</i>	912 = 55
<i>Superficies concaua distat à ☉</i>	+ 1010 = 00
<i>Crassitudo Orbis</i>	110 = 44
<i>Superficies convexa distat à ☉</i>	+ 1120 = 44

Et postea per Terram transcendendo.

<i>Centrum Celi ☿ distat à ☉</i>	+ 97 = 45
<i>Radius Concaui</i>	912 = 55
<i>Superficies Concaua distat à ☉</i>	- 815 = 10
<i>Crassitudo Orbis</i>	110 = 44
<i>Superficies Convexa distat à ☉</i>	- 925 = 54

¶ Num. XVII.

CUm igitur Saturnus, quando remotissimus est, distet à nobis 1120 = 44. semidiametris, non erit, cur multò altius affixas

Kkkk 2 stellas

fiellas collocemus Iubeantur igitur 1125. semidiamentris Tetraē distare, ut maneant in eodem ferè loco, in quem Sol ab Hipparcho, Ptolemaeo, Alphonsio, Copernico, & aliis Antiquis Astronomis collocabatur. Nunc antiquamus omnia, & totum Systema describamus.

Pono punctum in A, & ibi consisto Tellurem, & esse Vniuersi centrum affirmo.

Per hoc punctum demitto lineam perpendicularē SZ, quam Hexacentricam, idē nōmino, quia in illā sex centra, sex Calorum, qui sex Planetis (videlicet ☿, ♀, ♄, ♃, ♀, & ☿) assignantur, ponuntur.

Supra centrum A in distantia debita (nempe, 24 = 54.) punctum E notetur, quod centrum Circuli Solaris representet: & circa illum ducatur Solis MCX. Hac orbita non habet latitudinem, nam à centro corporis Solaris describitur: & idē non adsciscit duplicem numerum, sicut alia, quas centrum Epicycli delineat. Tunc enim ponuntur duo numeri, quorum maior maximam, minor minimam remotionem significat.

Centrum L cadit infra Solem, & circa illum NaI sphaera Mercurii describitur.

Centrum K infra L ponitur, & circa illud Venus per circulum ObF debito intervallo rotatur.

Concava recurrentis Mercurii superficies scindit Hexacentricam lineam in semidiamentrorum terrestrium 386 = 14. distantia: convexa in 332 = 90. Interit centrum Orbis Martis H, quo elevatur à nobis sem. 348 = 00. Cadit ergo in perigeei Latitudinem. Circa hoc punctum iter sum in amplissimo circulo PdT peragit. Scindit Orbitam Solarem in C, & eò ferè descendit, quò Venus cum infra Solem contra ordinem signorum recurrit.

Sed, & Iuppiter est Solaris Caeli incolae: nam supra centrum, quod inter convexam Mercurii Caeli superficiem, & concavam Veneris in G concipitur. Et QdV peripheriam describit. Caelum Solis pertransit in d, & posita multo plus, quam Sol, Tellurem versus se demittit.

Saturnus Solare Caelum non vult ingredi, sed super illud iardo motu decurrit: Caelum eius habet centrum in E, inter convexas Lunaris, & Veneris Caeli superficies.

Centro A, & radio AS, eandem Circulus SzZ describit, quo representatur Aplanes, in omnia fixa sidera sumi constituta.

Et hæc est Systematis Mondani Idea, quam Naturæ parvus Genius describit. Et quidem, si est verum, quod sub initium nos monebat Keplerus, Solem ultra 700. Tetraē semidiamentros distare à nobis nullā demonstratione evincit, nihil contra hanc delineationem obijcere Astronomi poterunt, quod expeditam solutionem non habeat.

ACROASIS V.

Fert de Systematibus præmissis Censuram.

¶ Num. XVIII.

Non eget nostrā, quod habet Censutam Ecclesiæ. Rejiciatur igitur Copernicanum & duo alia sub tribunali remaneant. Systema Ptolemaicum improbabile est; nam Venerem, Mercuriumque circa Solem moveri, à nemine negari potest. Stet ergo Tychochonicum.

Contra hoc Systema Christophorus Rothmannus, Caelum violentiam pati, & centra omnium sphaerarum violenter propelli conqueitur. Sed Tycho libetis datis 21. Februar. 1589. pag. 148. fatiscit: inquit enim. Quod autem mea Hypothesium inventioni obijci, tractionem quamdam violentiam, & ordinis confusionem, retrogradationisque in quinque Planetis labem, nihil moramur. Non enim esse tractionem quamdam involuntariam (hoc est, à principio externo, passio non consentanea vim) sed naturalem, & divinitus insitam concomitantiam, observantiamque, quā quinque Planetae Solem, quocumque eat, semper in mediusilio suarum revolutionum respiciunt, consentaneum est. Et quānam quāso corporali, renacique materiā copulatur magnet, & ferrum, ita, ut unum alterum appetat, etiam interpositio alio corpore? Si hoc in terrestribus inanimatis fieri potest naturaliter absque violentiā, quid in celestibus, quæ corpora magnetica sunt, & animata esse (vitam loco-motivam inter vegetativam, & sensitivam medium poss. P. Ioannem Eusebium Nierenbergium multi Philosophi Planetis, & astris concedunt) & scientiam divinitus innatam, mirabilem, & praeferentem, quā putatur, habere (sed hoc esset jam nimium, nisi Scientiæ nomine Intelligentia non informans, sed adfiliens; hoc est, Angelus dirigens, intelligatur) Platonici, sapientioresque philosophantium non negant? Perpende diligentius ea, quæ in fine 16. cap.

cap. libr. 2. Plinii ab eo adducuntur, de ratione stationum, & regressuum trium superiorum Planetarum, quæ licet ambigua, obscuraque, vel prorsus absurda videantur, tamen non omnia sunt plane de nihilo: satisque hinc colligitur vetustissimos Mathematicos, qui etiam Terram in medio Mundi quiescentem consistere, epicyclos prorsus ignorasse, & aliâ quâdam occultiore ratione ipsas apparentias, quæ inde salvantur, ad Solem reuoluisse, neque inconueniens duxisse, Planetas Soli ita obnoxios esse, licet nulla intercederet materialis colligatio. Sed ipse sextus de pluribus admonebit.

His tamen non obstantibus, quidquid sit de totâ Sphærarum compage, quia non tam queritur Physica veritas, quàm calculi expediendi facilitas, superiorum Planetarum Sphæras ad formam Ptolemaicam reducam, & annuo Epicyclo exornabo; quod in Saturno, & Marte Ricciolus præstitit: Venere, & Mercurium eum Sole movebo: & in omnibus omnino Theoricis summâ uniformitatē serabo.

ACROASIS VI.

De Equinoctiorum Anomaliâ.

¶ Num. XIX. Lamin. 41. Figur. 9.

Scio illam à Iunioribus, plerique negari. Keplerus in Rudolph. Præcept. part. 4. c. 34. pag. 117. a. [Si] vel nulla reuera est mutatio Obliquitatis Eclipticæ: vel talis, ut Polus Eclipticæ temporariæ libretur in Coluro Solstitionum: hoc, inquam, posito nulla prosthaphæresis Equinoctiorum motus est exquirenda.] Interim, quia à multis admittitur, debeat impræsentiarum explicari.

Sis quadrans Eclipticæ PCR, Equinoctium medium immobile maneat in C, & medium libretur ab A in D, & D in A. Sed quanta erit linea CA, aut CD? Duo alii aliter statuant, nos grad. 1. 15'. ponamus.

In initio Epochæ Nabonassaris erat Equinoctiorum Argumentum iu gradu 217. 59'. 28''. Et in initio Epochæ Christianæ in gradu 14. 41'. 18''. Dietim peragit 2'. 41'. 4''. 39''. 34'.

Ex Logarithmis facilis erit Equinoctiorum æquatio. Nempe? Sume Logarithmum finis Argumenti, & ab eo aufer numerum. 1. 66125. & habebis arcum auferendum in primo semicirculo, sed addendum in altero.

Ptolemæus libro Magni Opæis tertio cap.

11. observavit Equinoctium vernale apparet Alexandriæ, anno ab obitu Magni Alexandri 463. die Pachonis tertiâ, horâ unâ post meridiem. Factâ supputatione reperit Lansbergins 51'. 28''. substrahi. Ego verò min. 52. non enim volo scrupulis fugari secundis, quando hæret scrupulus de ipsius primis. Erat tunc temporis Argumentum. 43. 53'. 53'', cujus Logarithmus 9.84096. Ergo instituat analogia.

				Logarith.
Vt Sinus totus	grad.	90	0	10.00000
ad sinum		1	15	8.33875
Sic sinus		43	54	9.84096
ad quem?				18.17971
Ad sinum		0	52	8.17971

Est autem 8.17971. sinus artificialis gr. 0. 52. Ergo, & compendiosius.

A Sinu arcus dati grad. 43. 54.	9.84096
Aufer logarithmum	1.66125
Et habebis, ut prius	8.17971

Per lineas facilius procedes, & numeros ad tabulam brevem reduces: quoniam grad. 1. 15. sunt minuta 75. quam ob rem, ut se habet sinus totus 100 = 000. ad 75 = 000. sic sinus reliqui ad æquationem huius anomaliz. Aufer igitur quadrante à singulis sinibus, & habebis æquationem, quam quæris. Tabellam optatam adjungo.

		H E E H			
Ano.	Gr.	Lineæ.	Correctio. Minuta.	Æquatio. G. M. S.	Anomalia. Aufer. Adde.
C	0	00 = 00	00 = 00	0 0 0	0 180 180 360
	10	17 = 40	12 = 05	0 13 30	170 190 350
	20	34 = 10	25 = 05	0 25 39	160 190 340
	30	50 = 00	37 = 10	0 37 30	150 180 330
	40	64 = 30	48 = 10	0 48 12	140 170 320
	50	76 = 60	57 = 45	0 57 17	130 160 310
	60	86 = 60	64 = 25	1 4 57	120 150 300
	70	94 = 00	70 = 10	1 10 30	110 140 290
	80	98 = 10	73 = 37	1 13 53	100 130 280
D	90	100 = 00	75 = 00	1 15 00	90 120 270

Prima, & ultima columnæ dant Anomalias, prima librationis à C iu D: à D in C: à C iu A: & ab A in C: ultima verò circuli HDEA. Secunda dat sinus gradibus Anomaliæ correspondentes. Supponit sinum totum esse 100. numeri enim, qui lineolas sequuntur, sunt fractiones ceteris: nec enim major hic accentu-

rio requiritur. *Tertia* exhibet sinus correctos, hoc est, decurtatos quartâ parte. Exhibet inquam minuta ante lineolas, & post illas minuti centesimas partes. *Quarta* tandem dat ipsam prostaphapheresin, auferendam in semicirculo HDE, & addendam in semicirculo EAH.

Anomalia, quæ examinabatur paulò antè, erat gr.43.54. Ergo ex tertiâ columnâ constat singulis gradibus deberi 925. millesimas

minuti partes. Ergo gr.43.54. min.48.200.

41 49.125.

42 50.040.

43 50.965.

44 51.885.

Ergo gradib. 43.54. debentur minuta 52. prostaphapheresis, seu æquationis auferendæ. Vel exactiùs. Gradus 43.54. sinus rectus est 69.340. & ablata quartâ parte 52.005. Bene igitur 52. min. adsumebamus.

A R T I C V L V S II.

De Sole.

¶ Num. XX.



TOY BICY, *Fons vite*, rationemque huius nominis dilucidare potest noster ille libellus, qui inscribitur, *Plantarum, Animalium, & Hominum Vita vegetativa Sol*. Habet præterea multa alia nomina: dicitur enim *Titan, Apollo, Harus, Osiris*, quibus vocibus veteres adtributa Solis significabant.

Eum Peripatetici nolunt ex quatuor elementis consistere, sed dicunt ad quintam, quamdam essentiam pertinere, diversam ab elementari: adduntque non esse calidum formaliter, sed virtualiter, & eminentur, nam inferiori Mundo communicat calorem, quem non habet. Quæ opinatio non est minus in scholâ communis, quam mirabilis. Peto interdum ab Aristoteleis, An. noster ignis sit formaliter calidus? & affirmant. Sed, unde id sciunt? quia calefacit: At Sol etiam calefacit, inquam, ego, vel utrique, vel neuter est formaliter calidus. Ad hoc nihil respondent aliud, quam illum harum esse qualitarum expertem: unde pro fundamento sumunt propositionem, quæ fundamento caret.

Prisci tamen Philosophi, qui ante Aristotelem floruerunt, ab Hebræis, & sacris Lite-

ris docti, & multi etiam Iuniores, quibus hodie doctissimi Viri subscribunt, Solem igneum, & calidum esse asseverant. Primo itaque loco sacram Paginam consideremus. Ecclesiastici 42. *Sol illuminans per omnia respexit, & gloria Domini plenum est opus eius.* Et cap.43. *Sol in aspectu annuncians in exitu: vas admirabile: opus Excelsi: in meridiano exurit terram, & in conspectu ardoris eius, quis poterit sustinere? fornacem custodiens in operibus ardoris, tripliciter Sol exurens montes, radios igneos exsufflans, & resurgens radiis suis: obacat oculos. Magnus Dominus, qui fecit illum, & in sermonibus eius festinavit iter.* Quò respiciens cantat Ecclesia in Hymno:

*Quarto die, qui flammæam
Solis rotam constituens.*

Et iterum:

Iam Sol recedis igneus.

Sol igitur est igneus, & calidus: &, ut conveniant rebus nomina sepe suis, ab Hebræo Nomenclatore est dictus חַמָּה, CHAMAH, à radice חָמַם CHAMAM, calefacere; unde est חָמָה, CHAMAM, Solarium. Et apud Græcos ΗΑΜΜΟΝ Idolum, quod vulgò fuisse Iuppiter creditur: & ΚΑΜΙΝΟΝ, CAMINUS. Eodem etiam respicit aliud Solis nomen, quod est ΣΗΜΕΣ, SEMES. Dicitur autem, ΣΗΜΕΣ, SEMES, quasi ΣΑΜΕΣ, SAMESES, ibi ignis.

Græci Veteres ab Hebræis eruditi eandem sententiam diversis vocibus dilucidaverunt. Esse enim Solem candentem lapidem asse-

asseruit Anaxagoras: purissimum ignem, Zeno Citricus apud Laërtium libr. 7. Massum candentem Democritus, & Metrodorus: ignis portionem Anaximander: foramen in rotâ (in sphaerâ) igne plenâ Xenophanes: spongiam igne accensam Epicurus: ex plurimo igne compactum Plato: incendiur mente prædicitur Stoici apud Senecam l. 7. natural. quæst. & Plutarchum libr. e Placitis cap. 20. Πρᾶτὲρ δ' αὖτις ἡ γὰρ lux ignis dicitur à Timæo: ΠΥΡ ΓΕΡΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ, Ignis cœli facit ab Atlanticis testis Diodoro Siculo: Pythagoras, asserente Ricciolo in *Almagesto novo* libr. 3. cap. 1. pag. 92. b. Solem in Univerſi centro collocans ignem in medio se collocasse pronuntiabat. Hanc Pythagoræ fuisse sententiam nescio, at fuit Philolai Pythagorici, & post illum multorum. Audi Arithotелеm, qui libr. 2. de Cælo cap. 13. text. 72. sic inquit. *De situ ipsius Terra non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio jacere dicunt, qui totum Cælum finitum inquit esse. Ii verò, qui Italia partes habitant (Pythagorici vocantur) contrarium asserunt: namque in medio quidem Ignem esse ajunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferrique circa medium, noctemque, atque diem efficere.* Certe per Ignem, quem in Univerſi centro collocabant, Solem intelligebant: quod innuit apertè Plutarchus dicens, Philolai Pythagorici Terram in orbem circumvolvi existimabat circa Ignem (Solem) per circulum obliquum, consimili modo, quo (apud nos) est Solis, & Lune. Et iterum, Ignem in medio collocabat.

Inter Christianos opinio, quæ Solem esse Ignem statuit, communissima fuit. Illam, ut Scheinerus in *Rosâ Vrsinâ*, & Rheita in *Oculo Enoch*, & Elia libr. 4. cap. 2. ostendunt, Patres plurimi; & præcipui tutantur: nam Cælum aqueum esse dicebant, & aque frigus ignei Solis calore temperabant: de quo eleganter differre S. Cyrillus *Cathechesi* 9.

Adhærent Patribus Astronomi Juniores, qui florent extra Peripatetum. Hujus enim sententiæ fuit Keplerus in *Paralipomenis ad Viſtellionem* pag. 224. Bullialdus libr. 1. *Astron.* Philol. cap. 7. Kitcherus libr. 1. *Artis magnæ lucis, & umbra* cap. 1. qui ibi Solem vocat *Igneam Sphæram, similem ari liquefacto admixtis atris fuliginibus.* Et quidem, si credendum est oculis, hæc est vera sententia: Ric-

ciolus enim libr. 3. cit. constat, atque, *Talem certe nobis illum exhibent grandiora Telescopia, tanquam ignitum Oceanum, flammarum undis, & verticibus asperum, & fluctuantem:* jubetque, ut legamus, quæ dicit libr. 4. cap. 2. num. 2. & libr. 9.

Tametsi primum locum inter Planetas non obtrineat, Luna enim infimum, Saturnusque supremum occupat, debemus nihilominus de Sole primo loco differere; nam ejus motus in omnium aliorum Planetarum revolutiones se insinuat illos enim regit, & opinione Recentiorum per Zodiacum intervallis, & temporibus opportunis convolvit: unde Plineius libr. 2. cap. 6. dicebat. *Errantium syderum medius Sol fertur amplissimâ magnitudine, & potestate; nec temporum modò, terrarumque, sed syderum etiam ipsorum, & Cælique Rector.* Nos ergo, ut postea de aliorum Planetarum motibus, qui, & Solari, & proprio componuntur, expeditius tractemus, hic primum de Solis motu differamus.

ACROASIS I.

De *Æquinoctiorum Anomaliâ.*

§ Num. XXI.

Univerſorum Planetarum, immò etiam Stellarum Fixarum loca alterat *Æquinoctiorum* Argumentum: quod neglexit Tycho; in dubium vocavit Keplerus, & alii absolute rejiciunt, & inter ipsos D. Franciscus Levera magnâ felicitate. Sed, quia Lector Candidus illud, nisi prius intelligat, non poterit, aut negare, aut asserere, nos ponemus, & dilucidabimus. Considera Figur. VII.

Potè *Æquinoctium* Medium semper est in eodem puncto: Verum mutatur, nam aliquando sequitur, & aliquando præcurrit. Hæc Anomalia nascitur à secundo Epicyclo Solis, ut Acroasi III. videbimus: interim, quia hæc doctrina de *Æquinoctiorum* argumento est omnibus Planetis, & Stellis communis, debet sub ipsius initium tractari.

Sit O centrum Mundi: PR Ecliptica. Et sit Medium *Æquinoctium* in C. Tunc centro C, & radio CA grad. 1. 15'. ducatur circellus AEDHA; qui *Æquinoctium* Verum ex A in D, & ex D iterum in A transporter. Supponamus doctrinæ facilioris gratiâ motum hunc esse libratorium. & fieri per lineam ACD: quia tametsi fiat per circulum HDEAH, est

LIII 2 tam

tam parva prosthaphæresium differentia, ut illa linea pro Circulo usurpari possit. Quod sic ostendo.

Si OC sit partium	10,000
Tunc CD erit	218
Et FK sinus gr. 30	109
Et CK sinus gr. 60	190

Vnde nascitur hæc Analogia.

Si	10,000	4.00000.
dant	109	8.03743. Gr. 0.37' 30"
Tunc	10,190	4.00817.
quid dabit?		12.04560.
Dabit		8.04560. Gr. 0.38' 11"

Ergo differentia non pervenit ad 1. minut.

Assumatur igitur motus hic Circularis, ac si esset libratorius: incipiat ab H, & secundum ordinem signorum procedat: ita, ut semicirculus prior (HDE) det æquationem auferendam: & posterior (EAH) addendam. Maxima æquatio CD auferenda, & CA addenda est grad. 1.15'.

ACROASIS II.

De Theoricâ Catholicâ, seu Universalî.

¶ Num. XXII. Lamin. 4. t. Figur. 13.

Perique Astronomi, prout Observationes postulant, sunt visæ delinearunt Hypotheses, diversas, variasque admittunt: unum Planetam per hos circulos, alium verò per alios circumvolvi putabant. Sed, si rem perpendamus, attenteque consideremus, magnam similitudinem, & analogiam in Planetarum omnium motibus invenimus, & idcirco delineare poterimus unicam Theoricam Catholicam, & Universalem, quæ universis conveniat. Et illam exhibet Figura VIII. in quâ

A est centrum Terræ: B centrum Deficientis: AB Eccentricitas: Circulum Deficientem FCDEF, punctum G, quod est centrum primi Epicycli, circa punctum B, tempore opportuno describit. (In Theoricis solidis Deficiens vo-

cabatur hic Circulus, quia Epicyclus deferretur: solida transversum in liquidas, & nomina non debuerunt sine notabili causâ mutari. Vocari etiam soles Eccentricus propter Eccentricitatem BA, quam habes: & Eccentricus Epicyclus propter Epicyclum, quem circa B, eccentricum punctum, conducit.) Primus Epicyclus est LHIK: quem O centrum secundi Epicycli delineat. Secundus autem Epicyclus est PMNQ. Præterea linea tota CE, manente puncto A immobili, movetur supra punctum A: & tunc Deficientis Apogæium C promovetur: & Deficientis centrum BB, circumcellum BRTSB describit. Apogæium Deficientis est C: & perigeium est E: & verum à medio non distinguitur.

Apogæium primi Epicycli, medium est in V, verum in O. Illud incidit in lineam BGV venientem à Deficientis centro: hoc verò in lineam AGO, quæ ab oculis nostris deducitur. Perigeium est in punctis oppositis; medium in Z, & verum in Æ.

Qui scribunt Ephemerides, non explicans, quando Planeta apogæias, aut perigeias in secundo Epicyclo: ille interim non debet negligi. Itaque, quando centrum secundi Epicycli est in V, & Planeta, trajicit lineam XVGB, tunc superius in medio Apogæio: inferius in medio perigeio collocatur. Quando verò centrum secundi Epicycli est in O, & Planeta incidit in lineam YOGA, tunc vero apogæio superius, & in vero perigeio inferius consistitur.

Astronomi plerique in suis Tabulis ab Apogæis mediis suppositiones suas deducunt: nobis autem calculi videtur expeditior, si ab Apogæis C, H, M, computus deducatur. Et idcirco semper intelligemus esse, CE, & HK, & MQ lineas perpendiculares, parallelas.

Et hæc est, Lector Candide, Theoricæ quædam universalis, Planetis universis conveniens: sed, quoniam in singulis linearum magnitudo, & proportio mutatur, placuit brevem hanc Tabellam subungere, in quâ simul, & uno intuitu omnium Hypothesium Circulos, & Radios contempletis.

	☉	♂	♂	♀	♂	♂	♂
Radius Eccentrici BC	10,000 = 100	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Eccentricitas ejus AB	385 = 3	1,097	735	247	1,455	687	855
Radius primi Epic. GK	36 = 3	700	212	102	485	229	285
Radius secundi OM	75 min.	237	3573	7,193	6,586	1,352	1,007
Vei etiam			3,953				

In omnibus sphaeris Eccentrici Radium esse partium 10,000. supponimus, nec numero majori indigemus, ut intra minutum compurum expediamus. Ad hunc numerum ceterae lineae referuntur. In Mercurio infra secundi Epicycli Radium ponitur alius numerus, ut scias id, quod ostendetur inferius, videlicet esse inconstantem Mercurialis Epicycli semidiametrum: & cum minima est, habere partes 3,573. & postea ad usque 3,953. paulatim, & paulatim produci.

ACROASIS III.

Hypothesis Solis delineans.

¶ Num. XXIII. *Lamin. 4. Figur. 13.*

Fortē sufficit simplicissimus circulus, ut omnia salventur in Sole; nam, quae de mutatione Eccentricitatis, & Aequinoctiorum anomaliam dicuntur, tamen si receptissima sint, possent ita poni, aut disponi, ut omnimoda teneretur aequalitas. Interim, ne sine causā omnibus contradicamus Solis sphaeram, sicut & ceteras Eccentrico, & duplici epicyclo componemus. Huc pertinet Figura XIII.

Primo dimittitur linea perpendicularis CE: in qua sit terra in A, & centrum deferentis in B. Eccentricitas AB erit part. 385 \approx 3. quarum semidiameter Deferentis BC numerat 10,000 \approx 0. Circulum C D E F peragit punctum G, quod est centrum primi epicycli, cujus radius est GL partium 36 \approx 3. Moveret punctum G per circulum CDEF diebus singulis grad. 0.59'. 8". 19". 44". 59". 15". Lineae HK, & CE semper sunt parallelae. Ceterum punctum O moveret in praecedentia, incipiendo numerare ab H in L, nempe quotidie gr. 0.012. 11. 49. 19. Hic motus responderet Obliquitati Zodiaci, quando enim obliquitas est maxima, tunc O est in H; & quando minima, O est in K.

Er quidem primi Epicycli in Sole motus mutat Eccentricitatem. Er, ut hoc intelligas adnotato illam dupliciter mutari posse; vel, si Eccentrici Radius non mutetur, & centrorum A & B alteretur distantia: vel, si haec immutata permaneat, & tamen Radii longitudo mutetur. Nam in Figurā X. si Sol describat circulum TBDC, tunc mutari poterit Eccentricitas, si punctorum A & O alteretur distantia: ceterum manentibus punctis A & O in antiquā distantia mutabitur

Eccentricitas, si Sol jam in Z, jam in L collocetur: quo enim magis crescat Solis à centro Deferentis distantia, erunt semper minores prosthaphæreses.

Tandem Aequinoctiorum librario nascitur ex Solis in secundo Epicyclo revolutione (nam in ram parvo circulo, & ex tantā distantia viso, inter librationem, & circumvolutionem differentia intra unicum minutum se continet, ut *Acroasi* ostendebamus. Quando Aequinoctium Verum est ante Medium, Sol est in Zodiaco promotior: Ergo, sicut tunc, in Figurā VII. ut libremus Aequinoctium à perigeio, & puncto H, incipiebamus: ut Solem promotiorem daremus: sic nunc, in Figurā VIII. ab apogeo X secundi Epicycli computum incipiendo, Solem reddemus promotiorem. Motus Solis in hoc secundo Epicyclo est contra signorum successionem.

Tandem punctum B, quod est centrum Eccentrici motu tardissimo, & olim à Prolemæo negato, describit circulum BRT, dietim propeptans gr. 0.0.0. 11. 5. 5. 1. 3.0.

¶ Num. XXIV.

De anomaliam obliquitatis Eclipticae agam etiam inferius, nec enim puto illam omnino demonstrari: interim, quia admittitur vulgò, illam etiam ponamus. Maxima Zodiaci obliquitas est grad. 23. 52. minima grad. 23. 30. media grad. 23. 41. differentia inter maximam, minimamque minut. 22. radius ergo circelli est gr. 0. 11. quorum totus circulus est gr. 360.0. Vt scias obliquitatem Eclipticae, observa hanc Regulam.

Dati gradus scribe sinum, & illum poscribe (hoc est, illum iterum scribe introrsum nunc loco promotius) aufer 4. notas ultimas, & habebis minuta addenda obliquitati mediae, aut auferenda.

Pono exemplum. Datur anomaliam grad. 30. & petitur, quanta sit aequatio?

Grad. 30. Sinus	5. \approx 0000
Poscribitur introrsum	5000
Summa	5 \approx 5000

Erat igitur aequatio, aut prosthaphæresis minut. 5 $\frac{1000}{10000}$, aut min. 5 $\frac{1}{2}$. Hinc oritur Tabula subsequens.

	Anomalia obliquitatis.	Sinus recti.	Æquatio. M. S.		Obliquitas. G. M. S.			Morus Medius.	
	Grad. A 90	1000	11	0	23	52	0	0	360
☾	80	985	10	49	23	51	49	10	350
☾	70	940	10	20	23	51	20	20	340
☾	60	866	9	31	23	50	31	30	330
☾	50	766	8	25	23	49	25	40	320
☾	40	643	7	4	23	48	4	50	310
☾	30	500	5	30	23	46	30	60	300
☾	20	342	3	45	23	44	45	70	290
☾	10	174	1	54	23	42	54	80	280
☾	C 0	000	0	0	23	41	0	90	270
☾	10	174	1	54	23	39	6	100	260
☾	20	342	3	45	23	37	15	110	250
☾	30	500	5	30	23	35	30	120	240
☾	40	643	7	4	23	33	56	130	230
☾	50	766	8	25	23	32	35	140	220
☾	60	866	9	31	23	31	29	150	210
☾	70	940	10	20	23	30	40	160	200
☾	80	985	10	49	23	30	11	170	190
☾	D 90	1000	11	0	23	30	0	180	180

Prima, & Ultima columna numerant anomalie gradus *prima* per quadrantes à C (scilicet obliquitate mediâ) in A (maximam) & in D (minimam): *ultima* consequenter ab A in D, & à D in A. *Secunda* dat Sinus respondentes posito Sinu toto 1000. *Tertia* reponit eodem Sinus posito Sinu toto min. 11. sec. 00. *Quarta* tandem dat Obliquitatem corquatum.

ACROASIS IV.

Verum, & apparentem locum Solis ex lineis, & moribus Mediis deducit.

§ Num. XXV.

Ptolemæus, Astronomorum Princeps, observavit Solstitium æstivum apparens alexandriæ anno à morte Magni Alexandri 461. die 11. Mefori horâ unâ post mediam noctem. Constat ex Magni Operis libro 3. cap. 4. ubi ponit distantiam ab æquinoctio verno apparenti ad apparens solstitium à se illo anno inventam fuisse dies. 94. hor. 12. Cumque vernum æquinoctium apparens contingerit illo anno 7. die Pachon unâ horâ post meridiem, colligitur solstitium æstivum apparens die Mefori undecimâ paulò post horam à mediâ nocte primam.

Solstitii apparentis, & veri fuit 28. minutorum differentia: apparens prior. Ergo ejusdem diei horâ 13. 27'. à meridie quarantur medii motus. Erunt?

	Gr. /
<i>Æquinoctiorum Anomalia</i>	43 57
<i>Medius motus Solis</i>	91 51
<i>Apogæi locus</i>	67 47
<i>Epicycli</i>	16 45

Ergo ex his locis mediis, erigatur Theorica instanti dato correspondens.

Ducatur primò perpendicularum TD, & dato puncto O, & radio OT part. 100,000. ducatur circulus TBDCT. Deinde à T contra signorum ordinem supputa distantiam æquinoctii mediâ ab apogæo gr. 67. 47'. 12". nempe in F. Hinc autem locum medium Solis graduum 91. 51'. in M. Centro M, & radio MZ 369. duc circellum ZI. Tandem in perpendicularo TD, ab O computa partes 3,853. in A, & dicas A esse centrum Terræ.

Angulus MOT 24. grad. 41. est distantia mediâ Solis ab apogæo. Angulus OMA est æquatio centri ZI est distantia Solis ab epicycli apotheci, nempe à Z, & IAT est distantia vera Solis à T abside summâ defrentis.

Arcus MT erat 24. gr. 44. Ergo sinus ME logarithmicè 9.61048. arithmeticè 40783.

Ejusdem

Pars I. procedens per Circulos. 1407

Fjusdem arcus complementum dabit sinum. M H, five E O, earundem logarithmicarum partium 9.96049. cui ex arithmeticeis responderet 91,305.

Arcus ZI 16.gr.45'. quantum sinum habebit? Si sinus totus esset 100,000. haberet 28,819. in sinu: & in antisinu 95,757. sed, quia sinus totus est 363. multò aliter statuendum est. Sit Regula. *Datum numerum triplica: triplicatum posiscribe, subscribe, & postscribe: aufer 5. notas à fine: & numerum habebis, quem quæris.* Pono exemplum.

	Sinus.	Antisinus.
Arcus Gr.16.45.	28.819	95.757
Triplum A	86.457	287.271
Posiscribitur B	8.6457	287.271
Subscribitur C.	8.6457	287.271
Postscribitur D	86457	287.271
ABCD simul	104.61297	347.59791
Erit igitur	104.61297 100000	347.59791 100000

Fractions numeri possent omitti. Aufertur ergo SI 105. ab SG, vel ME 40,783. & remanebit linea IG particularum 40,678. cui correspondet Logarithmus 3.60929. Postea jungit I F, vel G E particularum 348. & E O 91,305. & OA 3,853. & erunt simul 95,505. cui Logarithmus 4.98002. correspondet. Numeros sequentes considera.

Linea ZI	— 105	Logarith.
Linea ME	— 40,783	
Summa	40,678	4.60929
Linea GE	+ 348	
Linea EO	+ 91,305	
Linea OA	+ 3,853	
Summa	95,506	4.98002
Logarithm. differentia		0.37073
Et additâ charactericâ		10.37073

Est autem Logarithmus anguli GIA grad. 66.56'. ejus complementum GAI est grad. 23.4'. Et hæc est Solis distantia ab apogeo. At apogeeum tunc erat in grad. 67.47'. Ergo Equinoctium Medium erat in K. Angulus ergo I O K grad. 90.52'. distantiam Solis ab Equinoctio Medio metiebatur.

Equinoctiorum Equationem dabit secundus

Epicyclus QF, cujus radius FI est 75. minorum. Et crescit realiter in apogeo primi Epicycli, decrescitque in perigeo, ut semper hunc numerum minorum exæquet. Anomalia erat grad. 43.57. illos numerum ab apogeo secundi Epicycli P in Q, ita, ut Sol sit in Q. Ergo I centrum secundi epicycli est in Zodiaco ipso Q, seu Sole, promotus. Unde angulus IAQ erit ultima æquatio Solis. Sed, quomodo inveniemus hunc angulum. Iam superius exposui. Sumatur sinus arcus PQ, & diminuaturs quattâ parte, rejectisque tribus notis ultimis, habebis minuta, quæ quæro.

69.403.A	9.84138.G
34.701.B	1.66125.H
17.350.C	8.18013.I
52.053.D	
G.90.52' E	
90 0 F	

Sinus dati arcus grad. 43.57. est A, ejus dimidium B, quadrans C. Aufero C ab A, & relineo D. Distantia ab Equinoctio Medio erat E: & si auferatur D ab E, manebit F. Nostra ergo Theorica exhibet Solis locum, quem observarat Ptolemæus.

Angulum PAQ docueramus aliter invenire: nam, si à G logarithmo arcus PQ grad. 43.57. auferatur logarithmus H, relinquetur logarithmus I, qui dat in Tabulâ gr. 0.52'.3".

Bene igitur Solis Theoricam delineavimus.

De Solis Obliquitate.

¶ Num. XXVI. Lamin. 41. Figur. 9.

SOL motu suo annuo Eclipticam describit lineam veram, quæ aliquantâ intercapedine à mediâ distrahitur. Eclipticæ mediæ & Equinoctialis sectio habet perpetuò angulum 23.gr.41'. Maxima Zodiaci veri obliquitas est 23.52'. minima 23.30'. utriusque differentia 22. semidifferentia 11'. Obliquitas Zodiaci vera reperitur hoc modo. Ab A secundum signorum ordinem numeram arcum anomalie hujus obliquitatis, puta in F, hinc deduc perpendicularum in B, ex B duc lineam in O, & angulus B O C erit æquatio quæ sita obliquitatis. Anomalia hæc agit ab Assili diebus singulis 11.11.11.0.49.19".

Vt igitur obliquitatis æquationem invenire possis, nota, arcum EAH, hoc est, à 270. ad 180. grad. dare æquationem addendam semicirculum verò alterum HDB auferendam. Postcā quære locum anomalie huius, & distantiam à lineā HE: ab invento logarithmo, aufer numerum 2.49488. & residuum erit logarithmus quæsitæ æquationis.

Exemplum.

¶ Num. XXVII.

Anno Christi Domini 882. observante Albaregnio, Eclipticæ obliquitas 23.38.observabatur.

Erat anomalia obliquitatis (hæc semper est æqualis mortui Solis in Epicyclo) 105.53'. Ergo arcus HN 15.53'. logarithm. 9.43724. ab eo aufer prædictum numerum, hac operatione.

→ 9.43724.

— 2.49488.

Summ. 6.94236. hoc est, gr. 0.3'. 1".

Aufer ab obliquitate mediā, & remanebit vera Zodiaci obliquitas, illi anno competens, graduum 23.37'. 59".

ACROASIS. V.

Solis declinationem investigat.

¶ Num. XXVIII.

Repertā obliquitate Zodiaci facile erit, & Solis invenire in quolibet loco declinationem. Sume logarithmum veræ obliquitatis Zodiaci, & cum aufer à logarithmo sinus totius, nempe 10.00000. Hic numerus si recte servatus proderit cuicumque operationi.

Dati puncti Zodiaci quære logarithmum, & ab eo aufer prius inventum numerum, & habebis declinationem veram Solis.

Exemplum.

¶ Num. XXIX.

Velim scire hodiernam declinationem Solis per singula signa Zodiaci. Maxima Signiferi obliquitas fuit in nativitate Christi Domini: minima in natali Quinti Caroli anno 1500. Ita, ut singulis octo annis, & sex mensibus conficiat unum gradum, & singulis diebus 0'. 11". 11". 0". 49". 19".

Hodie (anno 1640.) anomalia obliquitatis Zodiaci est plus, cirrà 13. grad. à 6. quadr. 46. & logarithmus 9.85695. Fac operationem.

→ 9.85695.

— 2.49488.

Summ. 7.36207. hoc est, gr. — 0 8' 55"

Obliquitas mediā → 23 41 00

Ergo remanet obliquitas

ultimò coæquata 23 32 5

Ejus logarithmus est 9.60130

Logarithmus Sinus totius 10.00000

Differentia 0.39870

Igitur dati puncti Eclipticæ quære logarithmum, & ab eo aufer numerum 0.39870. & habebis quæsitam declinationem Solis. Exemplo dilucido hanc Regulam.

Sol erat in grad. 10.7'. 22". 8. Quære declinationem?

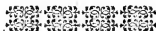
Logarithmus gr. 40.7'. 22". 9.80917+

Numerus prius inventus 0.39870 —

Summa 9.41047+

Cui correspondent grad. 14.54'. 40".

Lansbergius ponit gr. 14.54'. 11". 28". nam ipsi illud Tauri punctum in Obliquitate grad. 23.30'. declinat grad. 14.53'. in Obliquitate grad. 23.52'. gradibus 15.6'. ut differentia sit 13'. Si ergo 22'. dant 13'. tunc 2'. dabunt 1'. 11". 28". quæ addita numero gr. 14.53'. faciet gr. 14.54'. 11". 28". ut dixi.



ARTICVLVS III.

De Luna.

¶ Num. XXX.



Icut Sol dicitur, quia Solus, sic Luna, quasi Lucuna, seu Lucina vocatur, quia lucet una. Ab Hebræis à candore nominatur לֵבָנָה LABANA, à radice לבן, LABAN, quæ dealbare significat. Et quid, si hinc nomen sit Latinum sortita? nam multi proferunt, ut v: & hi Levana, aut Lenana, si Latinis characteribus uterentur, scriberent. Et quid mirum, si triphthongus eua, tandem proficeretur, ut u? Græcè ΛΕΑΗΝΗ dicitur, quasi ΛΕΑΑΚ ΝΕΟΝ lumen novum.

Est Luna Luminare minus, cōditum divinitus, ut sicut Sol præfider diei, ita, & ipsa præfideat nocti. De illâ cap. 43. Ecclesiasticus. Et Luna in omnibus: in tempore suo ostensio temporis, & signum ævi. A Luna signum diei fessit: luminare, quod minuitur in consummatione mensis, &c.

Plinius libr. 2. cap. 9. eam Magistram appellat: quia ab illâ hauserunt homines, quidquid de moribus Æthereis Posteritati traderunt. Haud scio, inquit, an omniam, quæ in Cælo præfossi potuerunt, Magistra. Et hoc probat, dicens. In duodecim mensium spatia oportere dividi annum, quando ipsa toties Solem redeuntem ad principia consequitur. Et ego confirmo unam, aut alteram lineam conjungens: Quia, si nulla esset in Cælo Luna, vix habuissent Veteres Astronomiz notitiam, & serò Planetas in ortum decurrere observassent. At Luna nova statim in oculos incidit; & quia gaudet motu festino, illam contra primi Mobilis cursum mensurâ circumvolutione propelli, non potuerunt ullo modo ignorare. Vbi cursum Lunæ noverunt, dubitare poterant, an etiam essent aliæ Stellæ mobiles, quæ in orientem festinent? Et hæc opinor viâ, ad omnium Planetarum cognitionem venerunt.

Interim obcludit homines, legesque ab ipsâ

latas observare recusat. Plinius libr. 2. cap. 9. hoc ipsum inculcat, & ait. Omnium admirationem vincit novissimum Sydus, terrisque familiarissimum, & in tenebrarum remedium à Naturâ repertum, Luna. Multiformis hæc ambage torfit ingenia contemplantium, & proximum ignorari maxime Sydus indignantium, crescent semper, aut senescens. Non solum torfit olim, sed torquer etiamnum, & nunquam cessabit torquere. Et hoc ita est verum, ut Keplerus in Tab. Rudolph. ante præcept. 171. velut desperabundus exclamet. Post consumpta omnium Artificum consilia, post tot inagnalitates Luna prolata in lucem, adhuc contumax Sydus, legesque respiciens, passim exorbitat minuit, &c.

Et huic contumaci Syderi, & leges respuenti in hoc Articulo III. leges ponimus; & tandem illis eam obedire, breviter ostendemus.

ACROASIS I.

Hypothesim Lunæ describens.

¶ Num. XXXI. Laminæ 41. Figuræ 14.

Est Solari simillima: nam Eccentrico, & duplici epicyclo compositur, ut fig. XIV. repræsentat. Torum discrimen in mensurâ motuum, & linearum consistit; nam, quarum OT Eccentrici radius est 100,000. raliū Eccentricitas AO est 10,970. & earundem primi epicycli radius GN, aut GY. erit 7,000. & radius secundi Epicycli MZ, vel MI 2,370. Primò igitur G, centrum primi Epicycli, circumlumbet BDCT describit circa centrum O, & discedit à Sole diebus singulis in consequentia, grad. 12. 11. 26. 11. 41. 11. 27. 11. 30. 10. 11.

Secundò M centrum secundi Epicycli à G per X, G, Y, & per YGK perpetuâ reciprocatione libratur. Radius hujus primi Epicycli continet 7,000. part. quarum 100,000. Radiū Deficientis exæquant: aut 24 r. minuta, quorum 21,600. totum Circulum expleant. Puncta Y, N, X, diametrum P, Q in qua-

M m m m tuor

tuor sectiones æquales. Motus incipit à G in præcedentiâ, & est quadruplus motus Lunæ à Sole. Ergo in omni δ & δ , & in omni \square . M centrum secundi Epicycli est in G. Considera sequentem Tabulam.

Distàtia à Media.		Epicy. secundum.	Distàtia à Media.		Epicy. secundum.
Gr.			Gr.		
δ	0	in G	δ	180	in G
	7	30 in V		187	30 in V
	22	30 in Y		202	30 in Y
	37	30 in V		217	30 in V
	45	0 in G		225	0 in G
	52	30 in Q		232	30 in Q
	67	30 in X		247	30 in X
	82	30 in Q		262	30 in Q
\square	90	0 in G	\square	270	0 in G
	97	30 in V		277	30 in V
	112	30 in Y		292	30 in Y
	127	30 in V		307	30 in V
	135	0 in G		315	0 in G
	142	30 in Q		322	30 in Q
	157	30 in X		337	30 in X
	172	30 in Q		352	30 in Q
δ	180	0 in G	δ	360	0 in G

Tertiò ipsius Lunæ corpus motu suo secundum Epicyclum describit, videlicet INZLI secundum ordinem signorum. Incipit ab I per rithesi: & est duplo velocius, quàm centrum G à Sole, adeòque conficit singulis diebus gr. 24.22.53. 11.22.11.55. 11.00.20. Quam ob rem in δ est in I in grad. 45. est in L: in primâ \square est in Z in grad. 135. est in S, in δ est in I in grad. 125. est in L in secundâ \square est in Z in grad. 315. est in S: & tandem in δ est in L.

¶ Num. XXXII.

Distantia centrorum in utroque Epicyclo bifariam haberi poterit, aut in partibus, quarum totus primi epicycli radius est, 7,000. & eccentrici radius est 100,000. vel in partibus, quarum ejusdem primi epicycli est 1.4. & totus Circulus est 360. Si primum computum inire placeat, arcus dati sinum velinum duplica; duplicatum iterum duplica; aufer duas ultimas notas: & aggregatum dabis lineam, quæ queritur. Pono exemplum.

Sinus totus.		Sinus gr. 30	
1000.00	A	500.00	E
2000.00	B	1000.00	F
4000.00	C	2000.00	G
7000.00	D	3500.00	H

A est sinus totus: B ejus duplum: C dupli duplum, seu simpli quadruplum: & A, B, C: & ABC simul sumpta, dant D, finem totum in primo epicyclo. Sinus graduum 30. est totius sinus semissis: ergo, si sinus totus erat particularum 7,000. sinus graduum 30. particularum 3,500. continebit. Modò videamus, An hunc ipsum numerum det Regula. In communi Tabulâ sinus gr. 30. est E, ejus duplum F, quadruplum G. Et F, E, G, simul sumpta, dant H. Et sic in cæteris.

Non est, cur hanc Regulam reducamus ad praxim, quia debent particule in minuta, converti. Præstat ergo minuta computare, immediatè. Porro grad. 4. 11. sunt 24. 11. Ergo, si cæteros sinus velis cognoscere, hac utaris Regulâ. Datum sinum duplica, & quadruplica: & postea duplum scribe, quadruplum postscribe, simplum postscribe: & summa, si quinque ultimæ notæ excidentur, dabit minuta, quæ queruntur.

	Sinus totus.	Sinus gr. 30
Simplum	100 000	50 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	400 000	200 000
Duplum	200 000	100 000
Quadruplum	40 0000	20 0000
Simplum	1 00000.N	50000.N
Summa	241.00000	120.50000

Hac ergo methodo omnes hujus librationis lineæ poterunt inveniri. [Qui labori voluerit parcere, poterit lineam N omittere: nam in sinu illa toto tantummodò dat unum minutum, quod in sinubus aliis dividitur, & Astronomus de secundis non disputat.] Accedit, quod Luna rebelle sydis sit, & ita parallaxibus, & refractionibus intricata, ut superstitiosa cura sit ob unicum minutum caput frangere.

Quartò supra punctum A movetur tota linea TAD, ita, ut punctum A maneat immobile: & ita promovetur ipsius Lunæ apogei: videlicet diebus singulis gr. 0.6. 4. 11. 3. 11. 57. 11. 56. 24. 11.

In

Pars I. procedens per Circulos. 1411

In Eccentrico Apogeiū Medium, & Verum coincidunt: in Epicyclo primo nullum est: & in secundo distinguuntur: Medium enim est in F: Verum in G: Apothesis verò est in Z: & in I opposito puncto Peritethesis.

¶ Num. XXXIII.

VT melius hos motus intelligas, considera sequentes numeros.

<i>Motus</i> ☉	G. 1 11 111 14 4 41
☉ à ☉	00.59.08.19.44.59.15.A
Summa	12.11.26.47.27.30.10.B
<i>Apogeiū</i> ☉	13.10.35.01.12.29.25.C
☉ ab Apogeo	00.06.41.03.57.56.24.D
	13.03.53.57.14.33.01.E

Prima linea A exprimit motum Solis ab Aequinoctio Medio. Secunda B motum Lunæ à Sole. Ergo tertia C, quæ est utriusque summa, dabit Lunæ distantiam ab Aequinoctio Medio. Vltima linea, quæ est E, exhibet Lunæ Anomaliam, hoc est, distantiam Lunæ ab Apogeo: & penultima, quæ est D distantiam Apogei ab Aequinoctio Medio. Vtraque simul, facit C distantiam Lunæ ab Aequinoctio Medio. Ergo, si à C auferas A motum Solis, habebis B motum Lunæ à Sole: & si auferas B motum Lunæ à Sole, habebis A motum Solis. Ergo similiter, si à C auferas D apogeiū Lunæ, habebis E anomaliam: & auferas E anomaliam, habebis D Lunæ apogeiū.

¶ Num. XXXIV.

VT tandem verum locum Lunæ invenias. Sume arcum TN (hoc est, anomaliam) hanc corrige per librationem NM. Deinde sume arcum TM anomalie correctæ, seu corquaræ sume, & angulum ☉AT: nempe, quem linea à ☉ in terram incidens format cum lineâ AT nota differentiam: quanta nimirum sit, & an respectu anomalie coæquaræ addenda, aut auferenda? Hæc differentia erit prosthaphæresis Lunæ, illamque addes, aut auferes motui Lunæ ab æquinoctio medio: & adhibita prosthaphæresi æquinoctiorum, habebis distantiam Lunæ ab Aequinoctio Vero.

Vel aliter. Apogeiū Lunæ: angulum ☉AT, & librationem in summam redige, & habebis Lunæ distantiam Mediam ab Aequinoctio Medio: & addita prosthaphæresi Aequinoctiorum, distantiam ab æquinoctio vero.

ACROASIS II.

Ex Aequalibus, Mediisque motibus apparentem locum Luna investigat.

¶ Num. XXXV. Lamin. 41. Figur. 14.

ANno à Christi Domini natiuitate 1587. die 17. Augusti horâ à meridie 19.24'. Vraniburgi observatur à Tychone Brahe Luna in gr. 27.11'. II. Et huius temporis designato momento numeri sequentes conveniunt.

<i>Anomaliam Aequinoctiorum grad.</i>	347 35'
<i>Prosthaphæresis addenda</i>	16
<i>Medius motus Solis</i>	155 36
<i>Motus simplex ☉ à ☉</i>	295 3
<i>Duplus (Epicycl. II.)</i>	230 6
<i>Quadruplus (Epicycl. I.)</i>	100 12
<i>Anomaliam Luna (Orbis)</i>	47 4
<i>Apogeiū Luna</i>	43 35
<i>Luna ab Aequinoctio verno</i>	90 39

Ve igitur locum verum Lunæ invenire possis, duc perpendicularum TD, & centro O, radio OT partium 100,000. duc circulum. TBDCT. Ex O nota orbis eccentricitatem in A, ita, ut Terra sit in A, & AO sit earumdem partium 10,970.

Ab apogeo T numerata anomaliam Lunæ gr. 47.4'. in G, & ibi primæ epicycli centrum colloca.

Postea radio GY, aut GX conforma primum epicyclum, ita, ut radius sit part. 75000. A centro G versus Y numerata gr. 100.12. Ergo ablato quadrante grad. 10.12. tantus est sinus MY: ac propterea sinus GM erit grad. 79.48. Sed, quanta erit prosthaphæresis GM? Dabit computus.

	<i>Logarith.</i>
<i>Si Sinus totus GY</i>	10.00000
<i>continet 75,000. grad. 4.11.</i>	3.84510
<i>Sinus grad. 79.48.</i>	9.99308
<i>quantum continebit ?</i>	13.83818
<i>Continebit 6,888. grad. 3.57'.</i>	3.83818

Responder autem tam linea 6,888. quam logarithimus 3.83810. grad. 3.57'.

Hanc eandem regulam possumus ad compendium reducere. Sic inquam. A Sinu gradus data librationis aufer numerum 1.15498. & habebis logarithmum prosthaphæreseos quam investigas. Repono idem exemplum.

M m m m 2 Ar.

1412 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	<i>Logarithm.</i>
<i>Arcus librationis grad. 79.48'.</i>	9.99308
<i>Numerus auferendus</i>	1.15498
<i>Et supersunt, ut prius</i>	8.83810

In priori operatione Logarithmus dedit mihi lineam (Sinum 6,888.) & hæc linea arcum grad. 3.57'. & in secundâ Logarithmus immediatè eundem arcum exhibuit. Sed, & numeros sequentes perpende.

<i>Sinus grad. 79.48'.</i>	098419	A
<i>Duplum</i>	196838	B
<i>Quadruplum</i>	393676	C
<i>Summa</i>	688933	D
<i>Duplum</i>	196838	E
<i>Quadruplum</i>	393676	F
<i>Simplum</i>	098419	G
<i>Summa</i>	25718979	H

Duo hæc compendia respondent Methodo, quam *Acroasis* I. S. *Distantia*, & S. *Non est*, exhibuit. Sumo enim Sinum in Tabulâ repertum, ut in A: illumque duplico, & quadruplico in B, & in C: à summâ excido duas ultimas notas, & numerum 6,889. retineo: qui dat, ut antea grad. 3.57'. nam in Tabulâ Communi his notis 6,888.59. exprimitur. Aut etiam, si aliter procedere placeat. Scribo duplum in E; postferibo quadruplum in F: & postferibo simplum in G. Colligo hos numeros (E, F, G. in H: & excidis quinque ultimis notis 237'. retineo. Sunt autem 237. minuta, gradus 3. & 57. minuta. Ergo per diversas semper vias ad terminum, & numerum eundem venitur. Progrediamur ulterius.

Anomalia TG erat grad. 47.4. aufero librationem GM grad. 3.57. & retineo anomaliâ coæquatam TM grad. 43.7. Sinus MH est 68,348. & ME 72,996.

Pergo ulterius, & cenro M, & radio MZ 2,370. describo secundum epicyclum, & ab I secundum consequentia numero gr. 230.6. hoc est, à Z grad. 50.6. Sed, quanti erunt sinus NR, & NS? Dabit analogia.

		Logarithm.
Si Sinus totus	100,000	10.00000
præ se fert part.	2,370	3.37475
Sinus grad. 50.6'.	76,717	9.88489
quantum præ se feret ?		13.25964
Præ se feret quidem 1818. NR		3.25964

Et iterum pro lineâ NS.

		<i>Logarithm.</i>
<i>Si Sinus totus</i>	100,000	10.00000
<i>præ se fert pars.</i>	2,370	3.37475
<i>Sinus grad. 39.54'.</i>	64,212	9.80716
<i>quantum præ se feret?</i>		13.18191
<i>Præ se feret ille 1,520. NS</i>		3.18191

Et, ut facilius procedamus, sit Regula. A logarith. arcus dati auferatur numerus 7.62525. & habebitur logarithmus lineæ quasita. Illam ad praxim reducamus.

<i>Arcus datus</i>	9.88489	9.80716
<i>Numerus auf.</i>	7.62525	7.62525
<i>Et manebit</i>	2.25964	2.18191

Ergo habebimus logarithmos, quos prius. His positis, Triangulum NPAN resolva-

<i>Linea AO</i>	10,970
<i>OH, vel EM</i>	72,996
<i>HP, vel SN</i>	2,520
<i>Simul AP</i>	85,486

Et iterum pro altero crure.

<i>PR, vel HM</i>	68,348
<i>RN</i>	1,818
<i>Simul PN</i>	70,166

Quibus semel expeditis, sic inquam.

		<i>Logarithm.</i>
<i>Vt AP</i>	85,486	4.93189
<i>ad PN</i>	70,166	4.84604
<i>Sic Sinus totus</i>		10.00000
<i>ad quem?</i>		14.84604
<i>Ad Tangentem</i>		9.91415

Respondent autem hinc Tangenti grad. 39. 22.24. [Ponit Lansbergius gr. 39.22.42. videtur 42. pro 24. scripsisse.] Quidquid sit, hic non agitur de secundis. Computum perficiamus.

<i>Erat Angulus POM grad.</i>	43 7
<i>Est Angulus PAN</i>	39 22
<i>Est ergo prostapharesis</i>	3 45
<i>Distabat Luna ab æquinotio M</i>	90 39
<i>Et sublata hac prostapharesi</i>	86 54
<i>Et addita prostaph. & æquinot.</i>	16
<i>Distabit ab æquinotio vero</i>	87 10
<i>Erat</i>	

Pars I. procedens per Circulos. 1413

Erat igitur Luna in 27.grad. 10.min. II. ut ex Tychonis observatione Philippus Lansbergius collegerat. Vel aliter, & fortassis facilius.

<i>Apogæum Luna</i>	grad.	43	34	59
<i>Angulus PAN, vel TA</i>		39	22	24
<i>Libratio MG</i>		3	57	c

<i>Luna ab æquin. medio.</i>	Summ.	86	54	23
<i>Prosthaph. æquinost.</i>		15	58	

<i>Ergo distabat ☉ ab æquin. vero</i>	87	10	21
<i>hoc est, erat in gradu</i>	27	10	21 II

Vt antea. Est ergo facile ex motibus mediis viâ Trigonometricâ ad veri Lunæ loci pervenire notitiam.

NOTA.

De Luna obliquitate, seu latitudine.

¶ Num. XXXVI.

EX eadem doctrinâ erit facilis Lunarîs latitudinis investigatio. Maxima Lunæ latitudo in noviluniis, pleniluniisque est gr. 5.0'.0". Quam sic describo. Sit in eodem schemate Q Polus Zodiaci. Zodiacus ipse OR. Via Lunæ media OE, & in O murus Luniferi, & Circuli Solaris intersectio; Caput, & Caudam Draconis nominant. Sed hæc est differentia. Intersectio, ex qua Luna sit Septentrionalis, est Draconis Caput, & hoc

charactere insignitur Ω: altera Lunam Meridionalem efficit, & Cauda Draconis nominata, & innotescit hoc signo ☿.

Proportionalia sunt hæc. *Vt se habet Sinus totus OC ad maximam latitudinem Luna RC; sic OS distantia Luna à nodo, ad ST veram Luna distantiam ab Eclipticâ.* Ergo per compendiosam Logarithmicam operationem facies sic.

Datæ distantie à nodo, quære Logarithmum, & ab eo aufer numerum 1.05970. & habebis latitudinem Lunæ quæsitam.

Exemplum.

¶ Num. XXXVII.

Sit verbi causâ Luna in gradu 20.9'.40". à nodo Boreali. Habet latitudinem: quantam?

<i>Sinus dicti arcus</i>	9.53739+
<i>Numerus negativus</i>	1.05970—
<i>Summa utriusque</i>	8.47769

Cui correspondet arcus gradus 1.43'.17". Septentr. Cum autem Latitudo Lunæ habeat aliquam anomaliâ: hæc proderunt in noviluniis, & oppositionibus; extra hæc loca requiritur penitior operatio, quam inferius cum agam de latitudine Planetarum exponam.

A R T I C V L V S IV.

De tribus Planetis Superioribus.

¶ Num. XXXVIII.



Ræter Solem, & Lunam sunt adhuc quinque alii Planetæ, qui in Superiores, & Inferiores dividuntur: nam tametsi omnes quinque in Tychonicâ formâ circa Solem volvantur, Mercurius, Venusque tales Sphæras habent, quæ sint Cœli Solaris Epicycli: at majori amplitudine ceteri tam se eminenter semovent, ut suis Sphæris complectantur Tellurem, & habeant Cœlos, seu Orbes Cyclocentricos,

quoniam suorum Orbium centra in ipsomet Sole constituunt. Ego puto cæteros esse mihi similes, & quia mihi videtur clarius, & intellectu facilius immotum Planetæ Orbem, relinquere, & anomalias epicyclo duplici representare, Hypothecim, quam *Catholiceam* dixi, & universalem, & omnibus Planetis communem esse statui, alterari non parari, quia, ut spero, hæc Philomusi viâ melius, & expeditius omnia intelligent, quæ de eorundem Planetarum motibus, & prosthaphærebus dicenda sunt.



ACROA-

1414 Caramuelis INTERIM Astronomicum

ACROASIS I.

De Superiorum Planetarum Nominibus.

§ Num. XXXIX.

INTER ΑΣΤΡΑ ΝΑΑΝΟΜΕΝΑ (sic enim Proclæus Planetæ nominat) altissimum, & tardissimum Saturnus est. Vocatur Hebræicè שַׁבְּתַי, SATHAI, *Sabbatinus*, & *Quiescens*: quod apud Astrologos Sabbatho præsideat, & communicet nomen: & tam tardo moveatur impulsu, ut non-nisi post aliquot dies locum mutasse, percipiamus. Platoni in *Timæo*, & Martiano Capellæ *libr. 8.* auditur ΑΙΝΩΝ, hoc est, *apparens*: inepto meo iudicio vocabulo, quoniam plumbeo fulgore imbuatur, & hoc potius vocabulum Iovis, aut Veneri accenseri deberet. A Græcis nominatur ΚΡΟΝΟΣ, ratio nominis est, quod tempus ΚΡΟΝΟΣ ab eis dicatur. Hoc vocis etymon dilucidatur ab Scapulâ his verbis. [Dicitur ΝΑΡΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟΝ: quod cum ipso tempore extiterit, vel potius ante ipsum tempus Author ipse temporis: quod & Aristoteles respexit *libr. de Mundo* scribens, ΤΟΝ ΔΙΑ, esse filium ΚΡΟΝΟΥ, ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΥ.] Saturni & temporis: Ergo significat Tempus Saturnus. Hinc Temporis partes (UT ΚΡΟΝΙΟΣ ΜΗΝ, Saturni mensis; ΚΡΟΝΙΑ ΔΕΙΞΗΜΕΡΑΙ, Saturni dies; ΚΡΟΝΙΑ ΔΕΙΞΗΡΑΙ, Saturni hora; ΤΑ ΚΡΟΝΙΑ, Saturni Sacra, Saturnalia) à Saturno passim derominantur. Saturni ætatem *Auream* dixere Vetres, & in ipsâ omnes fuisse æquales, & omnia communia: & in ejus memoriâ celebrabantur Saturnalia, quibus Romani synthesim (servilis vestis genus est) induebat, servisque discumbentibus ministrabant: & munera ad amicos mittebant. A Latinis dicitur Saturnus, quod annis saturaretur; ut *libr. de Natur. Deor.* ait Cicero: & ideo filios, immo, & lapidem devorare fingitur, quia canente Ovidio,

*Tempus edax rerum, tuis invidiosa vetustas
Omnia destruitis, vniataque dentibus Ævi
Paulatim lentâ consumitis omnia morte.*

Et iterum,

*Quoniam saxa, marmoreibusque venis,
Mors etiam saxa, marmoreibusque venit.*

§ Num. XL.

SECUNDUM locum habet Iuppiter, & ΔΙΣ, ΖΕΔΙΩ, *Iustitia*, ab Hebræis denominatur. Imposuerunt ei nomen convniens di-

gnitati, & officio, nam censebatur esse Rex, unde Virgilius cecinit:

*Opater, ô hominum, Divûmq; æterna potestas.
& ideo nomen illi imposuerunt, quod Majestatis onera significaret. Non sunt inventi Reges; ut vassallos exhorient, & sanguinem ipsorum effugant: non, ut habeant rustici, cui arent, & cui pendant tributa, sed, ut sit in populo Iudex, qui administret Iustitiam. Quam ob rem summâ providentiâ Aragones in Hispaniâ supremum Regni Ministerium el Iusticia articulo masculino ipsum Iustitiam vocant, quod debeat Iustitiam excrescere virilem, & sine spe, aut timore, quod juris fuerit, & ad publicum bonum conferat pronuciare.*

Dubitant aliqui de Zaducris, An à Iove fuerint denominati: nam cum Pharisei essent, Saturnini quodammodo, & agentes severissimam vitam viderentur Stoici: ut se illis, opponerent Zaducæ, Ioviales mores profitebantur. Quærent alii, An ab ipsâ דַּיָּטָא, ΖΕΔΕΩ, *Iustitia*, fuerint dicti? nam Pharisei erant hypocritis tristes, & sub æquitatis specie omnem iniquitatem occultabant, unde dixit Christus, *Nolite jejunare, sicut hypocritæ tristes*, hoc est, *Nolite jejunare, ut Pharisei jejunant*, &c. Ergo, si illis obversabantur Zaducæ, erant Iusti, & à דַּיָּטָא, ΖΕΔΕΩ, *Iustitia*, denominari. Respondeo Zaducæ, nec à Iove, quod essent Ioviali morum elegantia exornati, nec à Iustitiâ ipsâ, quod Pietatem, & Iustitiam diligenter, sed ab Hæresiarchâ; cujus sermônibus tuebantur, nomen fuisse sortitos. Nam Antiochus Sôchzus duos habuit discipulos, Zadokum, & Baithum: qui Magistri sententias, quæ fortè probabiles erant, corrumperunt, novæque jecerunt fundamenta impietati. Hinc Saducæi, & Bathusæi inter se, & à cæteris dissentientes, aborti sunt: & priores prævaluisse videntur, & posteriores extinxisse; quoniam Iosephus, tametsi Historiographus diligens, res commemorat Hebræorum Sectas (Phariseam, Zaducæam, & Essæam) & meminisset Bathusææ, si tunc temporis adhuc exstaret. Et hæc, ut Hebræum Iovis nomen dilucidetur, tetigisse sufficiat: ad Græcum, & Latinum veniamus.

Quia irregularis erat tota Græcorum, Theologia, ideo videtur suis affinxisse Nominibus nomina irregularia. Placet unum, aut alterum in specimen ponere:

Hic

Pars I. procedens per Circulos. 1415

Hic hujus huic hunc o
 ZEY ZE ΔIOZ ΔII ΔIA ZEY
 ZHN ZHNOZ ZHNI ZHNA
 ZAN ZANOZ ZANI ZANA

Sicetymon vocis quæras, multi illam à ZHN vivere (in Hiphil vivificare) ducunt: quod omnia in Deo sint vita: & ipse universa vivificet: alii ad vocem ΔEOZ, quæ significat timorem, recurrunt, dixit enim Poëta doctus, & eruditus:

Primos in Orbe Deos fecit timor. - o o - -

A Platone in *Timæo*, Aristotele lib. de *Mundo*, & Martiano Capellâ lib. 8. dicitur ΔΕΘΟΝ. Scapula, *Interdum est epitheton, ut apud Homerum, & Hesiodum: interdum absolute pro Sole ponitur, ut in Anthol. Epigr. lib. 1. Est & nomen Stelle Iovis apud Aristotelem de Mund.* Dicitur autem Phaëthon à verbo φαειν, quod lucere, & micare significat: nam Iupiter sydus fulgentissimum est. Cæterum Phaëton, Solis filius, per i simplex sine aspiratione scribitur. Est autem Iupiter salutare sydus, & ideo ab Ægyptiis ΠΙΧΕΥΣ, Deus Vitæ vocabatur.

A Latinis dicitur *Impiter*, quasi *Invians-pater*: sicut *Dis-pater, Liber-pater, Diei-pater*, seu *Dis-piter*, nam Veteres Deos vocabant *Patres*. De inflexione vocis *Impiter* Critici cum Prisciano contendunt: ipsi enim est nomen regulare *Impiter, Impiteris*, seu *Impirris*: illis verò est irregulare, & desinit sic. *Impiter, Iovis, Iovi, Iovem, Impiter, à Iove.* Veneratus sum Lovanii Eximium D. Mercerum. S. Th. Doctorem, & Professorem, verè doctum, & eloquentem Virum, qui Priscianum sequutus, dicebat suis Discipulis *Iuppitem*, non *Iovem*, asseverans, non se unum sceleratum Tyrannum tanti habere, ut propter eum deberet suæ Grammaticæ Analogias turbare.

¶ Num. XLI.

Mars ab Hebræis מַרְסִי, MAADIM, ab splendore sanguinolento dicitur: nam מַרְסִי, ADAM, est *rubescere*: & מַרְסִי, ADAMA, *Terra rubra*. Hinc ADAMS Alstedio: & ex ADAMS factum fuit APHS, versa & in P. Platonis, & Capelle est HYPOTHESES, quod sit igneus, seu flammeus.

A Latinis dicitur *Mars*, quod maribus in bello præsit: à Sabinis *Mamers*, à Poëtis *Mamors*, quod magna veritas.

Et hæc de nominibus dixisse sufficiat, ad rem veniamus.

ACROASIS II.
De Hypotheson, & Tabularum Veterum exorbitantiis.

¶ Num. XLII.

Caremus vocibus, & sic cogimur interdum novas fingere, ut mentem explicare valeamus. Est duplex ignorantia, nam ignoramus aliquando, quæ scire deberemus; aliquando, quæ non possumus scire. Et hæc duæ ignorantie, Nomenclatoris pace duobus debent nominibus significari. Interest tertia adhuc, quæ inter obligationem, & impotentiam media, à neutrà tangitur, quando ignoramus aliqua, quæ quidem scire possumus, sed non tenemus. Theologi aliqua adsumunt epitheta, quæ Ignorantiæ addita, illam determinant, & contrahunt: qualia sunt, *Invincibilis, Insuperabilis*; nec-non, *Vincibilis, Superabilis, Supina, Crassa, Voluntaria*, &c.

Ignorantia invincibilis, & involuntaria, quidquid cum Luthero, & Calvino Iansenistæ delirent, mores non tangit: Naturæ illa, & non Liberi-Arbitri vitium est: peccatum originale sequitur, *Nam vitiis nemo sine nascitur: optimus ille est, Qui urgetur minimis.*

Et ideo non sunt incosandi Astronomi, si non sciverint, docuerintque, quæ humanitus sciri non possunt. Si petas, Quanta sit à Tellure ad sydera affixa distantia? Doctissime respondebunt, qui nihil se certò scire dixerint: temerè, si ut certam aliquam determinaverint. Petit ratio probabilis, ut supra Saturnum illa jaceant, & ne nimium supra Saturnum eleventur: Illud, quia tardius moventur: hoc, ne anastha spatia interponantur sine causâ. Interim, si vellet Deus unum Planetam super Stellâ fixâ ponere: aut inter illas, & Saturnum interjacere spatia simillima Copernicæ, quis ab eo petere posset, cur ita faceret?

Doctrina de Parallaxibus, tametsi Geometricâ demonstratione fulta, quando ad millesimam semidiаметrum Terræ ventur, cessat, & vacillat, ut ridere Tychonis animositatem debeant, qui in Astronomicis fuerint versati. Quidquid enim ipse vanaglorietur, Solis, & Martis parallaxes insensibiles sunt, & superant humanum captum. Dux in Observationem difficultates se insinuant: quarum

rum altera ex parte Instrumenti, & altera ex parte oculorum se tenet. Quanti sit molimini unum Quadrantem accuratè, & perfectè dividere, scimus, qui scimus scribere, & cætare. Mathematici plerique cælum trahere, nesciunt: & Sculptores nolunt de capillis differere, & in graduum divisione, si cælum huc, aut illuc inclinet, de uno, aut altero minuto est actum. Postea quantam vigilantiam requirit Perpendicularum, fatetur Rothmannus, alias Obscurator eximius, qui nimis serò animadvertit, foramen, unde cadebat pendulum in alteram partem luxari. Sed demus Angelos Organum paravisse, adhuc in usu se immiscere novæ difficultates. Dioptra examinanda veniunt, lucis confinia, & multa alia, quæ dubia ingerunt, & de uno, aut altero minuto excitent suspiciones. Ergo in similibus rebus, etsi Astronomorum Observationes, & Theoricæ, aut etiam ex illis ortæ Tabulæ exorbitent, non possunt erroris supini, & crassi condemnari.

Quoniam vincibilis, & superabilis ignorantia contingit, quando, qui vellet adhibere laborem, & debitum studium impendere difficultatem vinceret, & superaret. Crassâ, & pingui Minervâ fieri dicitur, quod indoctus, & contra leges Artis. Virosque otiosos negligentes, & supinos vocamus: ait enim Seneca: *Est quidem, mi Lucili, supinus, & negligens, qui ab aliquâ regione (fortè, ratione) admonitus, in Amici memoriam non reducitur.* Sunt ergo incriminandi Ptolemæi, Alphonsi, Copernici, Tychones, &c. si idèò errarunt, quod noluerint adhibere laborem, & sententiam sine examiné pronunciarunt. Cæterum, si dixerunt, quod ratio ipsis dictabat; & ut bene hæc dictaret, multorum annorum adhibuerunt laborem, etsi fortasse erraverint, laudem ipsi, & non reprehensionem merentur.

Consono Ioanni Keplero, qui Nicolaum Copernicum, (quem alii errorum, & negligentia accusant) in *Myster. Cosmograph. cap. 18.* his verbis excusat, & dilaudat. Atque adeò in reprehensionem incurrere jure videretur (Copernicus) nisi consultò id fecisset, eo, quod præstares imperfectam quodammodo habere Astronomiam, quam nullam. Nam ejusmodi quidem difficultates occurrunt, dum Sydera current, &c. Hæc modo recensita sphalmata de se, neque dissimulat, neque cum pudore fatetur; exemploque Ptolemæi, & Veterum se munit:

difficultate observandi se excusat. &c. Habuit paucas Observationes, & præcipuè in Mercurio Copernicus, & talem construxit Astronomiam, quæ illis corresponderet: & perfectiorem edidisset, si nactus fuisset, quantam Posteritati reliquit Gasendus Observationum supellestem. Vnde in ipso, in Alphonsio, in Ptolemæo non debemus mirari, quod Veritatem non tetigerint, sed, quod tam parum ab illâ deviarint. His positis, sine ullâ Invidiæ suspitione potero breviter recensere, quæ fusiùs de Tabularum ab illis constructarum erroribus, ab aliis Authoribus edisseruntur.

Conjunctionem Saturni, & Martis magnam, quam Stoefflerino asserente ad Alphonsinas Tabulas 25. Maji 1536. futura fuerat, die 20. Petrus Pitatus observavit. Diebus 5. agit Mars gr. 2.37'. Saturnus autem gr. 0.10'. adscendit ergo error ad grad. 2.40'.

Gemma Frisius Junior, ut cap. 19. & 20. sui Radii affirmat, 31. Octobr. 1544. in gr. 16.22'. Martem observavit: cum tamen Alphonsinæ illum Tabulæ in gr. 18.38' exhiberent. Ergo quasi 4. diebus exorbitabant.

Franciscus Iunctinus in Præfatione ad suas Astronomicas Tabulas Prutenicas numeros Alphonsinis præposuit, & cur id fecerit exponens, asserit Tabulas à Cœlo differre in 2. subinde gradib. 11. in 2. verò 4. ferè; & affirmat P. Julianum Risorum de Prato Carmelitam, Astronomum accuratissimum Magistrum suum Observationes aliquas cælitibus obtinuisse, quæ multum à Tabulis absunt. Et has proponit.

Tempus observationis.	Tempus à Tab. prædictum.
19 Maji 1536. 6 h 5'	25 Maji.
29 Jan. 1542. 6 h 5'	30
24 Aug. 1563. 6 h 4'	25 Sept.

Et tandem addit, *Multi sunt alii, immò innumeri, & intolerabiles in motu Mercurii errores.*

Tycho Astron. Mechan. pag. 39. in 7 & 4. integri mensis errores manifestos ostendit. Et in Epist. pag. 56. Tabulas Alphonsinas, & Copernicanas abesse à Cœlo queritur: aliquando in 7 per grad. 2. in 4 per gr. 2.30'. & in 2 ferè per grad. 3. Et quidem 7 (in de aliis nihil dicat) duos peragit gradus duobus mensibus. Sed neque Alphonsinæ, & Copernicanæ

Pars I. procedens per Circulos. 1417

nicanæ Tabulæ inter se conveniunt: nam Longomontanus, ut in *Astron. Danic. libr. 2. Theoric. cap. 20.* ait, initâ collatione invenit

immensum diffidium, & qui in $\frac{1}{2}$ ad 7. etiam grad. ascendant. Et *cap. 13.* has observationes habitas Vraniburgi in exempli proponit

Ann.	Menf.	D.	H.	'	Observ. G.	Alphonf. G.	Copernicus. G.	
♂ 1587.	Ianuar.	18	15	56	4 1	1 32	5 5	longit.
					3 13	2 58	3 1	latitud.
♂ 1591	Mart.	17	7	30	21 43	25 7	22 23	longit.
					0 56	0 56	1 35	latitud.
♂ 1591	April.	14	11	0	14 16	12 32	14 40	longit.
					1 23	1 51	1 58	latitud.

Et Ioannes Keplerus in *Myſt. Cœſmograph. cap. 19.* aſſerit ſe 12. Novemb. 1594. obſervaffe π , & percepiſſe errorem in Prutenicis Tabulis quaſi gr. 0.37'. ſeu dicrum 12. Additq; Mœſſſlinum in *Præſatione Ephem. ann. 1577.* teſtari Martis errores à calculo intra duorum graduum (hoc eſt, 4. dicrum) anguſtias cogi non poſſe. In Introduc. ad ſuum Martem, menſe Auguſto 1608. Martis Prutenici locum ait per 4. grad. (ſeu dies 8.) à cœlo deficere: & Auguſto, & Septembri 1593. iterumq; toto anno 1625. & præcipuè in Octobri eundem 4. grad. 5. ferè (ſeu diebus 9.) deſeciſſe.

Omnes hi errores inde ſuborti ſunt, quòd Theoricarum, & Tabularum Artiſces habuerint paucas, & non ita accuratas obſervationes: & quia Iuniores in hoc genere multò ditiores ſunt, adhibuerunt diligentiã, ut novas Hypotheſes conderent, quas, quia pluribus Obſervationibus ſuccollantur, nemo dubitat futuras eſſe fideliores. Et, quia plurimæ Solis, & Lunæ Eclipſes à nobis obſervatæ ſolertiam Lanſbergii commendant, incepti illum cæteris anteferre, & ejus ſtudio, & ingenio juvari, tametſi ab illo in nonnullis diſſentiam.

ACROASIS III.

De verâ Theoricæ Superiorum Delineatione.

¶ Num. XLIII.

ER tones Superiores. (Saturnus, Iupiter, & Mars) aliâ Hypotheſi, quàm comuni non indigent: ſicut Sol & Luna, (immò, ut etiam Meteorius, Venuſque) Eccentrico: & duplici Epicyclo moventur. Quorum diſt. oſtendit eadem in univerſis eſt quoad Formam: nam tantummodò linearum, & temporum magnitudine differunt. Quam ob rem

non erit opus novas Hypotheſes depingere, ſed Catholicæ illam, quàm ſub initium dedimus, illorum ingenio, & velocitati attemptare. Sumo igitur Lineale, & Circinum, & ſic incipio.

Lamin. 41. Fig. 15.

Primò, ducò lineam perpendicularem CN, & in ipſâ noto punctum A, & in illo tertiam ipſam conſtituo, ut fundamentum, unde debeant omnes motus deſumi, omnes lineæ deduci. Poſtea in B noto aliud punctum, ita, ut AB (eccentricitas) ſit partium in Saturno 855. in Iove 687. in Marte 1455. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. ducò Circulum Deferentem CLNM. Hunc Circulum peragat centrum primi Epicycli E. Poſtea à centro E, & radio EF Epicyclum delineo: nempe, GDF. Hujus Epicycli primi radius EG eſt in Saturno 285. in Iove 229. in Marte 485. Et hunc eundem epicyclum primum, percurrit centrum Epicycli ſecundi D. Et tandem centro D, & DH partium in Saturno 1,007. in Iove 1,852. & in Marte 6,586. ducò circulum I KH, qui Epicyclus ſecundus eſt, & Orbis annuus dicitur, quòd à Planetâ motu annuo peragatur apogeu. Planetæ eſt in C: Perigeium in N, & CN dicitur linea augium, cui ſemper ſunt parallelæ HI, & FG lineæ Theſium.

Ratio motuum eſt hæc. Centrum primi Epicycli à C Apogeo paulatim orbitam ſuam percurrit. Interim centrum ſecundi Epicycli D movetur à C ſiſt. duplâ velocitate. Tandem Planeta ab H ſiſt. movetur quotidie ſicut Sol circa terram.

Apogeuum non eſt conſtans, & hanc ob rem debet haberi ratio illius, movetur enim lento grefſu, ita tamen præceptat ut ejus motus poſt aliquot ſæcula ſentiat.

Nona

Hæc

1418 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Hæc est vera trium Superiorum Hypothesis, nunc ergo Orbium, Motuumque radios, & tempora metiamur. Nam hinc manifestè in-

feretur, An in delineatione Hypotheses inutiles numeros, aut etiam proportionales admiserimus. Est itaque

Radius Deferentis BC

Eccentricitas AB

Diameter primi Epicycli FG

Ejusdem semidiameter EF

Radius Orbis annui DH, seu secundi Epicycli

in 7	in 4	in 3
10,000	10,000	10,000
855	687	1,455
570	458	970
285	229	485
1,007	1,852	6,586

Sed, & tempora definiamus. Movetur in suo orbe diebus singulis

	G.	J	II	III	IV	V	VI
Saturnus	0	2	0	35	22	45	34
Juppiter	0	4	59	15	54	46	23
Mars	0	31	26	39	28	13	20

Et Apogecium etiam diebus singulis

	III	IV	V	VI
Saturni	12	53	18	50
Jovis	9	53	41	3
Martis	13	9	51	4

Has lineas, & numeros constare, aliquibus exemplis illustremus. Sit igitur

ACROASIS IV.

Hanc Theoricam esse veram in Saturno demonstrat.

¶ Num. XLIV.

Saturni supremi Ertonis Theoria tres Orbes habet, & quia inæquales sunt, oportet eorumdem Radios breviter, & securre invenire.

Primus est Deferens, ejus radius est 10,000. & logarithmus 4.00000. Sane Sinuum aliorum logarithmi inveniuntur, querendo in Tabulis communibus logarithmum gradui, & minuto correspondentem, & in illo diminuendo notam charactericam per 6. unitates. [Nota characteria in logarithmis illa dicitur, quæ præfixa præcedentem 10, si minuatur per 6. dabunt 4.] Pono exemplum. Quo sinum rectum grad. 30. min. 0. & in Tabulis communibus invenio Logarithmum 9.69897. In ipso nota characterica est 9. aufero 6. manent 3.69897. quibus respondent 3,000. tot enim naturales particulas habet sinus ille, qui queritur. [Vtor, & utar in exemplis gradu 30. quia ejus sinus rectus est semisus sinus totius: & ideo procedetur clarius.]

Secundus Orbis est Epicyclus minor; &

logarithmi ejus sinubus correspondentes inveniuntur, diminuendo, aut augendo. Et quidem diminuendo, inveniuntur sic. *Anser à logarithmo in Tabulis communibus reperio 7.54516. & habebis logarithmum quæsitum.* Pono exemplum in sinu grad. 30.6'. In Tabulis communibus reperio 9.69897. aufero 7.54516. & habeo 2.15381. quibus responder numerus naturalis 142 = 5. hoc est, 142 $\frac{1}{2}$. cujus est duplus Sinus totus in illo

circello.

Vel aliter; & ut puto, facilius, & universalius. Sinum totum circelli adde Sinui reperio in Tabulis, & à notâ charactericâ aufer 10. & habebis sinum, quem quavis. Sinus totus circelli erat logarith. 2.45484. hunc adde logarith. reperio in Tabulis, nempe, 9.69897. & adquies 12.15381. à notâ charactericâ aufer 10. & retinebis logarithmum 2.15381. ut antea.

Hinc nascitur Regula generalis. Cum Tabulæ communes pro sinu toto supponant numerum naturalem esse 10,000;000,000. unitatem cum decem ciphis, cui respondet logarithmus, vel numerus artificialis 10,00000. futurum est, ut semper utamur minoribus circulis; quia, nec tam magnis, nec majoribus unquam egebimus. *Ut ergo in circulo minori omnium sinuum logarithmos inveniam, logarithmum radii Circuli minoris addam logarithmo arcus reperio in Tabulis, & à notâ charactericâ auferam 10. (hoc est, primam litteram) & habebis logarithmum, quem quaro: cui respondebis lineâ naturalis, quam cognoscere cupio.*

Hinc transeo ad tertium Orbem, quem annuum dixi, ejus logarithmos, 10, inveniiri auferendo, & addendo. Ergo à logarithmis communibus, qui reperiuntur in Sinuum Tabulis, aufer 6.99697. & habebis Orbis hujus artificialis sinus. Pono exemplum in grad. 30.

Ejus

Pars I. procedens per Circulos. 1419

Ejus logarithmus est 9.69897. cui ablatis 6.99697. manent 2.70200. quibus respondet linea naturalis habens particulas 503 = 5.

hoc est, 503 $\frac{1}{2}$.

Vel aliter. *Logarithmo reperio in Tabulis adde logarithmum 3.00303.* (hic respondet radio 1,007.) & in aggregato à motu charactericâ aufer primam figuram. Logarithmus 30. grad. erat 9.69897. illi addo 3.00303. & adquire 12.70200. deleo primam figuram, & habeo 2.70200. ut antea.

¶ Num. XLV. Lamin. 41. Figur. 16.

His præmissis ad observationem veniamus. Æræ Nabonassar anno 519. die 22. Tybi, observatus fuit Alexandriæ Saturnus horâ à meridie sextâ sub Australi Virginis humero quasi duobus digitis. Dato tempore motus hi correspondent.

<i>Æquinoctiorum anomaliam</i>	grad.	326	41'
<i>Solis æqualis motus</i>		343	19
<i>Saturni æqualis motus</i>		152	44
<i>Æqualis motus Apogei</i>		226	4
<i>Anomaliam centri</i>		286	40
<i>Ejus duplum pro primo Epicyclo</i>		213	20

His præhabitis ad datum tempus Theoricæ Saturni circulos, & lineas constituamus.

Ducatur igitur perpendicularis CN, in puncto A sit terrarum B centrum Deficientis CLNM. Sit apogium in C, & perigeum in N. Tunc à puncto C numero Anomaliam Centri gr. 286. 40'. in E, ita, ut EC sit grad. 73. 20'.

Postea ab F ffff. numero gr. 213. 20'. & venio in D: ita, ut GD sit grad. 33. 20'.

Tandem ab H numeretur distantia Solis ab apogeo Saturni grad. 117. 15'. erit Saturnus in X: quam ob rem erit arcus QX gr. 27. 15'. & XI erit grad. 62. 45'.

Superest, ut ad cognitionem Rectanguli AYYX veniamus.

PE est part.	91580
Aufero DO	156
Est adquire DZ	91424. Logarit. 3.97424

Aljam lineam invenio sic.

BP est part.	2868
Addo EO, PZ	238
Et habeo	3106
Addo AB	855
Est erit AZ	3961. Logarit. 3.59780

Ex his angulus ZAD, qui *Æquatio centri* dicitur, facili negotio reperietur. Illum exhibet hæc analogia.

		Logarithmi.
Vi ZA	3,961	3,59780
ad ZD	9,424	3,97424
Ita Sinus Totus		10,00000
ad quem?		13,97424
Ad Tangentem		10,37644

Cui sanè Tangenti respondent grad. 67. 12'. [Ergo angulus ZDA erit grad. 22. 48. Quod in memoriâ retine.] Sanè angulus ZAD est grad. 67. 12'. Atqui erat arcus CE gr. 75. 20'. Ergo angulus DAE, seu æquatio centri, erit graduum 6.8'. addendus. Addatur ergo morui æquali Saturni ab æquinoctio verno, & habebimus distantiam puncti D ab eodem æquinoctio partium 158.52'.

Angulus QDA erat grad. 22. 48'. Angulus QDX grad. 27. 15'. Ergo angulus XDA erit grad. 4. 27'. Lineam DX cognoscimus, est enim 1,007. lineam autem AD, hoc modo definimus.

		Logarithmi.
Vi ZD sin. rect.	grad. 67. 12'	9.96470
ad AD sinum totum		10.00000
Ita linea ZD	9,424	3,97424
ad quem?		13,97424
ad Tangentem		4,00954

Respondent autem huic logarithmo partes

10. 222 $\frac{1}{4}$. Lansbergius ponit 10.223. Ergo

fatis accuratè procedit. Et resolutio triangulo AXEA concludit angulum DAX esse gr. 0.29'. 30''. auferendum, nempe, à puncto D grad. 158.51'. 57''. Ergo relinquetur distantia Saturni ab æquinoctio medio grad. 158. 22'. 27''. Et, si addideris prosthaphæresin æquinoctiorum 40'. 47'', habebis distantiam ab æquinoctio vero grad. 159.3'. 14''. Erat igitur Saturnus in grad. 9.3'. 14''. ♍: habebatque, ut postea videbimus, latitudinem Boream gr. 2.40'. Fixa erat in gr. 9.6'. 48''. ♍ cum latitudine etiam Boreâ gr. 2.43'. Longitudinum differentia fuit gr. 0.3'. 34''. latitudinum verò grad. 0.3'. distabant igitur gr. 0.3.42. grad. 0.4'. 53'', nam in triangulo X* h figuræ XVI. adjecto, Saturnus est in h, & Stella illa fixa in *: differentia longitudinum est linea h* semiminutorum 7. diff.

N n n n 2 fe-

ferentia latitudinum est linea Æ * semiminutorum 6. distantia syderum est linea * h semiminutorum $9\frac{19}{10}$. nam latus Æ h habet 7. in radice, & 49. in arcu: latus Æ habet 6. in radice, & 36. in arcu: 49. & 36. sunt 85. cuius radix est $9\frac{19}{10}$. & quidem semiminuta $9\frac{19}{10}$ sunt minuta $4.53''$. Sol aut Luna supponuntur habere in diametro 12. digitos; habent quasi 30. min. Ergo digitos respondent min. 2. secund. 30. Ergo duobus digitis 5. minuta. Distabant igitur hæc duo sydera quasi duobus digitis. [Hunc Triangulum h * Æ . Figurâ XVI. reperies.] Saturnus erat fixâ inferior. Ergo calculus exactè Observationem repræsentat.

¶ Num. XLV.

HAc viâ progredi placuit, ut omnium linearum, & æquationum haberetur notitiæ; ac potui expeditius, & brevius, unicuique Triangulum YXA resolvendo. Ex hucusque discussis habemus angulum ZAD esse grad. 67. 12'. angulum DAX gr. 0. 29'. 30''. adeoque angulum ZAX grad. 67. 41'. 42''. Videamus, an Rectangulus YAXY eodem numeros exactè reddat. Arcus XI est grad. 62. 45'. cui correspondet sinus rectus in orbe annuo Saturni 890. & antipodus 460. nam totus radius est 1007. Ergo numeros cooptemus, & decircinemus.

→ AZ erat	3,961
→ KX vel ZY	460
→ Ergo YA	3,501
→ ZD erat	9,424
→ XI vel KD	890
→ Ergo YX vel ZK	8,534

Hinc oritur hæc analogia.

		Logarithmi.
Si YA	3,501	3.54419
Dant YX	8,534	3.93115
Sinus totus	10,000	10.00000
quid dabit ?		13.93115
Dabit Tangentem		10.38696

Et ipsi respondent grad. 67. 41'. 42''. exactè. Ergo, ut locum Planetæ cognoscamus, unicus Trianguli solutione indigemus.

ACROASIS V.

Descripta Theorica perfectionem in motibus Iovis ostendit.

¶ Num. XLVI. Lamin. 41. Fig. 17.

QUæ uberius examinata in Saturno, nos juvare poterunt, ut in cæteris citius, & clarius procedamus. Ponamus igitur exemplum in Iove, ut datam Theoricam dilucidemus, & esse genuinam demonstremus.

Anno Æræ Nabonassaricæ 507. die 17. Ephephi horâ à meridie 16. 40. Alexandriae Stella Iovis Aſinum Australem obtexit. [Planetis igitur altiora sunt sydera fixa.] Ad hoc momentum pertinent numeri subsequentes.

Anomaliam Æquinoctiorum	Gr. 324 16'
Proſtaphæreſis add.	43
Motus Solis medius	159 7
Motus Iovis medius	82 46
Apogium Iovis	152 21
Anomaliam Iovis	290 25
Duplum pro Epicyclo I.	220 49

His positis Sphæram Iovis, prout erat illo ipso momento, delineemus.

Duco perpendicularem CN, & in ipsâ pono Terram in A: & ab A ad B metior eccentricitatem Iovis partium 687. Tunc centro B, & radio BC partium 10,000. duco circulum CLNM, quem peragat E centrum primi epicycli Iovialis. Postea centro E, & radio EG part. 229. describo epicyclum. GDF: & tandem centro D, & radio DH part. 1,852. describo epicyclum HXI, quem annuum dicimus.

Apogæum Iovis est in C: Arcus CLNME est grad. 290. 25'. adeoque arcus EC gr. 69. 35. Ergo linea EP 9,372. & complem. EQ 3,488.

Ab FILL numero grad. 220. 49. in D. Ergo à G in D grad. 40. 49. Cùm igitur radius EG sit 229. OD erit 149. & complem. OE 173.

Postea ab H in X numeretur distantia motus mediæ Solis ab apogæo Iovis grad. 6. 45. Sed, quanta erit XY? quanta XS?

		Logarithmi.
Radius DH	1,852	3.26764
Grad. 6. 45.		9.07018
Simul		12.33782
Et ablata primâ notâ		2.33782. YX 218
Radius DH	1,852	3.26764
Grad. 83. 15.		9.99697
Simul		13.26461
Et ablata primâ notâ		3.26461. XS 1,839

His

Pars I. procedens per Circulos. 1421

His igitur sic constitutis Triangulum ARXA accuratè inspicimus.

\$	Linea OD erat	149
	Linea DS	218
	Ergo linea OS	367
	qua dempta ab EP, OZ	9,372
	dat ZS, PT, AR	9,005
\$	Linea RK, AB	687
	Linea KT, QE	3,488
	Linea TS, EO	173
	Linea SX	1,839
	Simul dant RX	6,187

Et computum claudit hic Analogismus.

	Logarithm.
Vt AR	9,005 3,95448
ad RX	6,187 3,79148
Sic sinus totus	10,00000
ad quem?	13,79148
Ad Tangentem	9,83700

Hæc autem Tangens dat grad. 34.30'. Distabit igitur Iuppiter ab M grad. 34.30'. & à C apogeo grad. 55.30'. Erat tunc Iovis Apogei in grad. 152.21'. Ergo, si auferas grad. 55.30. manebunt gr. 96.51'. & hæc erit distantia Iovis ab æquinoctio medio. Et additæ æquinoctiorum prosthaphæresi gr. 0.43'. distabit ab æquinoctio vero grad. 97.34'. Erat igitur in gr. 7.34'. cum latitudine gr. 0.10'. australi, ut suo loco ostendetur. Sub illud tempus erat Afellus in gr. 7.32'. cum latitudine australi gr. 0.10'. Ergo differentia latitudinum fuit nulla; & differentia longitudinum 3. min.

¶ Num. XLVII. Lamin. 41. Figur. 17.

Iovis diameter, inquit Lansbergius, fuit scrupulorum trium: obtexit ergo stella Iovis Asinum Austrinum, quemadmodum Alexandria fuit observatum. Et ego nego, & antecedens, & consequens; & interim ajo calculum bene fluere. Porro, Iuppiter non habet in diametro minuta tria; quoniam ipse Lansbergius in *Vranometriâ suâ libr. 3. Elem. XV. pag. 108.* dat illi duo cum semisse: & nos vix illi unicum minurum concedimus. Quid, si haberet Iuppiter in diametro suâ minuta tria? An idco stellam à se tribus minutis distantem te-

geret? Latet hîc evidens æquivocatio, nam diameter cum semidiametro confunditur. Præsentem figuram considera. Circulus *dbe* sit Iuppiter: AB sit semidiameter ipsius, unius minuti, & medii: *e* sit stella Afelli distans ab *a* tribus minutis. Tegitur-ne illa à Iove? Non tegi demonstratione oculari probatur. Interim, quia sub illud tempus Alexandrini carebant tubis Opticis, occultationem protectione usurparunt: nam illa, aut aliæ similes Stellæ uno, aut altero minuto apud limbum Iovis radiorum efficaciam occultantur, ut nudis oculis videri nequeant. Stat igitur Calculus.

ACROASIS VI.

Ejusdem Theoricæ perfectionem ex Motibus Martis demonstrat.

¶ Num. XLVIII. Lamin. 41. Figur. 18.

Eandem Hypothesein etiam Marti servite, breviter demonstrabo. Anno à Nabonnassare 476. die 20. Athyr horâ à meridie 18. observavit Alexandriæ Martem, apud borealem in fronte Scorpîi. Cui tempori hi motus correspondent.

Anomalia æquinoctiorum	grad. 317 38'
Prosthaphæresis addenda	50
Solis motus medius	292 58
Martis motus medius	182 32
Apogeiæ Martis	103 52
Anomalia centri	78 40
Ejusdem duplum	157 21

Quibus præmissis delineate orbium dispositionem illi tempore correspondentem facili negotio poterimus. Primò enim dimissâ lineâ perpendiculari à C in N pono Terram in A: & centrum deferentis in B: ita, ut AB sit part. 1455. Deinde centro B, & radio BC. describo. Deferentem CLN. Ab apogeo C. numero gr. 78.40'. & pono punctum E. Centro igitur E, & radio EG. 485. duco circulum GDE: & numerando ab E. gr. 157.21'. noto punctum D, centrum annui epicycli. Quibus perfectis centro D, & radio DH 6,586. describo epicyclum. secundum HQL. Et tandem ab H numero distantiam Solis ab apogeo Martis in X grad. 189.7'. ergo ab I grad. 9.7'.

In primo Rectangulo BPE, linea PB eQ 9,805. & compl. PE 1,965. Augulus CBE, &

1422 Caramuelis INTERIM Astronomicum

& BEP grad. 78.40'. Ergo angulus PBE gr. 11.20'.

In secundo AYD sic discurre. A lineâ PB 9,803, aufero OD 187. & manebit TB, vel YA 9,618. Lineâ etiam EP 1,965, addo EO 447. & RP, vel AB 1455, & erit RO, vel YD 3,867. Quantum erit igitur angulus DAY? Dabit analogia.

	Logarithm.
Y: AY	9,618 3.98308
ad YD	3,867 3.58737
Sic Sinus totus	10.00000
ad quem?	13.58737
Ad Tangentem	9.60429

Et hæc dat angulum YAD grad. 21.54 $\frac{1}{2}$. ac

idèd angulum CAD grad. 68.5 $\frac{1}{2}$. Erat CBD distantia Martis centrica ab apogæo grad. 78.40'. differentia est grad. 10.35'. Et hæc est centri prosthaphæresis ablative.

Angulus CAD, vel ADI erat gr. 68.5 $\frac{1}{2}$.

angulus IDX grad. 9.6 $\frac{1}{2}$. ergo, si hunc ab illo auferam, retinebo angulum ADX grad. 58.99'. & hanc ob rem angulum XAD grad. 38.99'. qui prosthaphæresin additivam metitur.

Addo igitur hanc prosthaphæresin aliis angulis jam examinatis, hoc modo, *Conne-*
de igitur

Apogæum Martis grad.	103 52'
Angulum CAD	68 5
Angulum ADX	39 00
Et habebis	210 57

Diffabit igitur Mars gradibus 210.57'. ab æquinoctio medio; & additâ æquinoctiorum prosthaphæresin diffabit grad. 211.47' ab æquinoctio vero. Erat ergo illo momento Mars in grad. 1.47'. cum grad. 1.10'. latitudinis Septentrionalis, ut suo loco ostenderetur. Stella autem Borealis in fronte Scorpii erat in grad. 1.42'. cum latitudine gr. 1.15'. etiam Septentrionali. Differentia longitudinum fuit gr. 0.5'. differentia verò latitudinum gr. 0.5'. Ergo stellarum distantia erat 7. scrup. quod demonstrat Rectangulum, quod Figura XVIII. proponit. Mars est in σ , Stella in \ast : $\alpha\sigma$ est differentia longitudinum: & $\alpha\ast$

est differentia latitudinum. Linea $\ast\ast$ 5. dat \square 25. & linea $\alpha\sigma$ 5. dat etiam \square 25. hæc duo Quadrata faciunt 50. cuius Radix est 7.071. hoc est, 7. minorum, & 71. millesimarum unius minuti partium, quas negligo. Mars visus nudis oculis occupat min. 1. 30. vel etiam 2. min. prout oculi fuerint affecti, & aura impurius. Fuit igitur apud Stellam illam Mars, prout Alexandrini observarunt.

¶ Num. XLIX.

Volui indulgere calamo, & omnes angulos examinare: at sufficisset cognoscere Rectangulum σ AX, quem ex præcedentibus prius metiar, & postea immediatè definiam, ut differentia calculi, si qua subrepat, cognoscatur.

Erat angulus DAY grad.	21 54' 30"
Et angulus DAX	38 59 23
Ergo σ AX (differentia)	17 4 53

Vel aliter, si magis placeat.

Erat angulus CAD	68 5' 30"
& angulus DAX	38 59 23
Simul (angulus CAX)	107 4 53
Et ablato quadrante CAY	17 4 53

Videamus igitur, an iste angulus σ AX, qui solus quaeritur, sine aliorum notitiâ possit immediatè cognosci. Componamus, & exsecindamus lineas.

σ RP vel AB eccentricitas	1455
PE antisinus	1965
EO vel SD	447
Ergo RO vel YD. Summ.	3867
σ Erat VD vel $\sigma\sigma$	6503
Ergo YV vel σ X Differ.	2636

Habemus igitur primam lineam σ X: alteram (videlicet σ A) inquiramus.

Erat OD vel RY	187
YT vel VX	1042
Ergo RO vel ZX. Summa	1229
Erat PB, vel RA, vel ZK	9805
Ergo σ A vel XK. Diff.	8576

Habitis costis, facile erit Triangulum resolvere, & angulum quaesitum invenire.

Vt

Pars I. procedens per Circulos: 1423

Vt Linea $\odot A$
ad Lineam YV, vel $\odot X$
Ita Sinus totus
ad quem?
Ad Tangentem

Logarithm.	
8576	3.93328
2636	3.42095
	10.00000
	13.42095
	9.48767

Cui Tangenti respondet angulus graduum 17.5', ut antea. Ergo melius est ad hoc Rectangulum immediatè recurrere, quàm mentem per multas ambages fatigare.

Ergo *interim*, quousque melior prodeat, hanc Martis Theoricam retinere poterimus.

A R T I C V L V S V.

De Moribus Stella Veneris.



Núm. L.

Radice \aleph , NAGA, quæ splendere significat, \aleph , NOGAH, Splendens ab. Hebræis Venus meritò nominatur, est enim Stella pulcherrima & splendidissima. A Chaldaeis vocatur A-

STAROTH, unde *Astræa*; & ab Aegyptiis SUROTH, *Ameris domina*, quod voluptati præsidere credatur. Illam Græci dixerunt $\Lambda\Phi\Theta\alpha\iota\tau\eta\nu$, ab spumâ maris, inde enim natam Veteres fabulabantur. Sed Plato in Timæo, cui adhæret Marcellianus Capella, matutinam, quando Solem præcurrit, vocat $\Phi\alpha\sigma\phi\alpha\sigma\phi\alpha\sigma$; & vespertinam, quando Solem sequitur, $\Psi\epsilon\pi\epsilon\pi\epsilon\pi\alpha\sigma$.

Miranur plurimi, Cur in mediâ retrogradatione, quando subcurrit Soli, non sit magnitudinis, & splendoris stupendi? Sanè tam amplo illa epicyclo circumfertur, ut distantia minima ad maximam, ut 2. ad 13. vel ut 1 = 0. ad 6 = 5. comparetur. Lansbergius vult, ut nobis absit 399. semidiametris terræ: assignata proportio illam semidiametris 2,593. removeret: at Lansbergius illam 2,598. erigit, quia sic, ut putat, Hypothesis à se inventa requirit: at Petrus Gassendus computum examinavit, & 2,597. tantum reperit: & Ricciolus re bene perpensâ est à Petro Gassendo in *Almagesto* libr. 7. *sect.* 6. *cap.* 2. *pag.* 687. Martinus Hortensius, & cum ipso Petrus Gassendus, & Herigonius Venens diametrum maximâ à Tellure distantia per $0'.15''.20'''$, protendunt: unde inferre Computus, [Vt 1 = 0. ad 6 = 5. ita $0'.$

$15''.20'''$. ad $1'.39''.40'''$.] & ipsi ponunt $1'.40''.0'''$. Venus igitur retrogradæ diametrum non observant, sed per analogiam intulerunt: nam deberet videri multò minor. Circutius, & Maginus, tantam esse Venerem curvâ sui epicycli Apogegium observant, ut $9'$. exæquet: ergo stante distantiarum analogiâ eadem Venus in ejusdem epicycli Perigeio $58'.30''$. apparere deberet, ita, ut respectu Solis, & Lunæ haberet quasi duplam diametrum. At ipsi non observant majorem $12'.0''$. cur ergo apparebat $12'.0''$. cum $58'.30''$. apparere debuerit? Porro, si Veneris altissimæ, & humillimæ visâ, proportio sit, ut 9. ad 12. seu ut 3. ad 4. quæ in apogeo $0'.15''.20'''$. habuissit illa $0'.20''.27'''$. debuit habere in perigeio: non ergo $1'.40''.0'''$. ut Hortensio, Gassendo, & Herigonio dabat Calculus. Vnde interrogo iterum, Cur in Perigeio Venus quinque minor appareat, quàm debet?

Lamin. 41. Figur. 19.

Respondeo Venerem perfectè sphæricam à nobis videri non posse: nam in sui epicycli Apogeo, ubi Soli conjungitur à Solari corpore, aut saltem splendore obregitur: inde incipit decrescere, ut Luna, & est bisecta in statione: & postea in falcem it, ita, ut paucis ante alteram conjunctionem, quæ in Perigeio celebratur, diebus subtilissima appareat. Anno enim 1649. Iunii 29. vespere observata fuit Venus à Ricciolo: eratque salcata, & habebat lucis digit. $0.\frac{3}{4}$. hoc est, quintam-decimam totius diametri partem. At ipsa nudis oculis semper videtur rotunda: ergo, quanta est nudis oculis videri nequit: ergo,

fi ex Observatione Vurfitii, & Magini colligebamus Venerem circa epicycli Perigeum quinque minorum, quam est oculis nudis observari: quando illam observabat Riccio- lus, erat, ut ACBDA: & tamen nudis oculis, ut GFEG videretur. Scitur igitur, cur in epicycli Perigeo Venus quinque minor, quam forte deberet, appareat.

Romæ Reverendissimus D. Hilarion Ren- catus apud S. Crucem Hierosolymitanam meritis Abbas, Vir summi ingenii, & in Historiis etiam bene versatus, coram me nonnullis Amicis doctis, & eruditis hanc Quæ- sitionem proposuit. *Cur videlicet Arabes in Tabulis suis Lunam exhibeant, cum Venerem positi deberent?* Ratio dubitandi est: quia Lunæ imago in illorum vexillis est ipso Ma- hometo antiquior, & cum ejus Alcorano connexionem non habet. Inter alia, quæ Mechæ colebantur Idola, præcipuus honos Statuæ Veneris deferbatur, & fuisse aliquod Lunæ simulacrum nescitur: ergo non Lunæ, sed Veneris imaginem præ se ferre deberent. Cur ergo præ se ferunt Lunæ?

Respondetur illas, quas nos vocamus *Lunas*, non esse imagines Lunæ, sed Veneris: à vulgo autem imperito vocari Lunas, quia Lunam falcatam sæpe suspicit: & sensu corporeo gubernatur. At Philosophi, qui illam imaginem depinxerunt in vexillis, & labaris, sciebant Venerem circa Solem moveri, mutare facies, & illam hac imagine representa- runt. Nec obstat illos telescopio caruisse, quia posito Veneris motu circa Solem, quem multi ex antiquis asseruerunt: & posito Planetas luce proprio carere, & radiis lu- cere Solaribus, quod etiam asseruerunt plu- rimi: Venerem mutare faciem, & in inferiori sui epicycli parte esse falcatam per neces- sariam consequentiam deducebatur.

ACROASIS I.

Veneris descriptio Hypothesim.

¶ Num. LI. *Lamin. 42. Fig. 2.*

Theorica Veneris eadem, ac trium supe- riorum est; sed habet speciales radio- rum, linearumque proportionem. Hanc ob rem non novam delineationem, sed commu- nem, & universalem ob oculos reponam, & novis illam numeris exornabo.

Terra est in A: centrum deferentis in B:

certè BC radius deferentis est 10,000. & ec- centricitas AB 247. Orbem CLN, quem De- ferentem dicimus, peragat centrum primi epicycli E, motu annuo. Deinde centro E, & ra- dio ED 102, deferatur primus epicyclus FDG: in hoc incipimus numerare ab F sili. & ejus motus est duplò velocior motu annuo. Postea circa D radio DH 7,193, delineatur secundus epicyclus HPI. Hunc peragat Ve- neris sydus, & diem conficit gr. 0.36'. 59". 29'. 29". 11". 6". Interim apogæum C mo- tu tardissimo prorepat. sili. diebus singulis 14'. 5". 59". 30". Et hæc sit interim vera, & legitima Veneris Stellæ Hypothesis.

ACROASIS II.

Hujus Theorica præcisio, & perfectio demonstrantur.

¶ Num. LII.

VT nos opportunas Rado- rum quantita- tes sumpsisse, Lector Candidus, videat, unicum exemplum expendamus.

Anno à Nabonnasare 476. die 17. Mesori, horà à meridie 17. observavit Alexandria Timocharis præcedentem quatuor in Austrinâ alà Virginis obtegi à Venere. Et illi temporis momento numeti sequentes correspon- dent.

<i>Anomalia Equinoctiorum</i>	grad.	317 47'
<i>Prosthaphæresis addenda</i>		50
<i>Anomalia secundi epicycli</i>		248 11
<i>Equalis motus Solis</i>		196 6
<i>Apogæum Veneris</i>		46 15
<i>Anomalia centri</i>		149 51
<i>Ejus duplum</i>		299 43

His positis orbes Veneris, prout tunc erant dispositi, delineemus.

Lamin. 42. Figur. 6.

Duco itaque lineam perpendiculararem CN: & constituo terram in A; & centrum de- ferentis in B. Postea centro B, & radio BC 10,000. duco Deferentem CLN. Apogæum Veneris C erat in grad. 46. 15'. Sol in grad. 196.6'. distabat ergo Sol à C apogæio Vene- ris grad. 149.51. hos ergo numero à C in E: & ut omnis videretur confusio, arcum CE, Ano- maliam centri appello. Erit igitur arcus LE grad. 59.51'. & EN grad. 30.9'. unde sinus rectus E erit 8,647. & ES 5,023. Progre- dior.

Pars I. procedens per Circulos. 1425

diar. Centro E, & radio EF 102. ducō circ-
cellum GDF: & incipiendo ab i. sll. numero
grad. 199.43'. (hoc est, grad. 270. in y, &
grad. 29.43'. ab v in d: & grad. 60. 17'. à d
in p.) Erit igitur DZ 51. & DO 88 $\frac{1}{2}$. His

positis, centro D, & radio DI 7,193. ducō
secundum epicyclum Veneris HXI. Consi-
dero lineam BE, & illi conformo parallelam
DT. Ergo à T loco medio Solis numero
anomaliam secundi epicycli Veneris gr. 248.
11. & incido in punctum x, & ibi ipsam Ve-
neris stellam colloco. Sanè arcus TI est
æqualis a cui EN: ergo gr. 30.9'. IN est
semicirculus: ergo TIN erit arcus gr. 210.9'.
ergo NX erit grad. 38.2'. & XP gr. 51.58'. &
sinus x ϕ , & x Q ex doctrinâ generali repe-
rio.

Radius ϕ DI	7,193	Logarithm.
Sinus grad. 38.2.		3.85691
Simul		9.78967
Et ablata primâ literâ (x ϕ)		13.64658
		3.64658
Radius ϕ DI	7,193	3.85691
Sinus grad. 51.58.		9.89633
Simul		13.75324
Et ablata primâ literâ		3.75324

Et quidem Logarithmus 3.64658. dat pro
sinu x ϕ 4432. & logarithmus 3.75324. dat
pro sinu x Q 5666. His positis lineas lineis
cooptemus, & Rectangulum ARXA metia-
mur.

Erat linea TE	8647
Et linea ZD	51
Ergo linea DL	8698
Ansero lineam D ϕ (QX)	5666
Et retineo ϕ L	3032
Hinc ansero L Δ (BA)	247
Et erit Δ ϕ (RX)	2785

Progredior, & lineam RA sic invenio.

Erat linea ES (KA)	5023
Et DO (Δ K)	88
Et x ϕ (R Δ)	4432
Ergo RA	9543

Angulum RAX dabit analogia.

Si RA	9543	Logarithm.
dat RX	2785	9.97968
Sinus totus		3.44483
quid dabit?		10.00000
Dabit Tangentem		13.44483
		9.46515

Er huic logarithmo respondet angulus grad.
16.16'. ergo procedamus sic.

Capegium Veneris	grad.	46	15
Arcus CL (angulus CAR)		90	0
Angulus RAX		16	16
Summa (dist. ab Equinoctio medio)		152	31
Prosthaphæresis Equinoct.			50
Ergo distantia ab Equinoctio v		153	21

Lamin. 42. Figur. 6.

Distabat igitur Venus ab Equinoctio medio
gradibus 152.31'. & additâ prosthaphæresi
minutorum 50. distabit ab Equinoctio vero
grad. 153.21'. Erat igitur Venus in grad. 3.
21'. η . Quod unius tantum Rectanguli so-
lutione adinvenimus. Habebat Venus latitu-
dinem Boream grad. 1.23'. ut suo loco vide-
bitur: Locus Stellæ fuit grad. 3.21'. η cum
latitudine Boreâ grad. 1.21'. Ergo non dista-
bant quoad longitudinem, sed tantummodò.
quoad latitudinem: nempe, 2. min. Veneris
visibilis diametris sine tubo conspecta est
min. 3. Ergo illa stella à Venere distingui
non potuit. Ergo videbatur tegi à Venere,
prout patet in schemate a b c, quod figuræ
adposuimus: in quo, si non corpore, saltem
radiis Venus stellulam illam occultat. Care-
bant tubis Opticis Veteres, & Stellæ apud
Venerem videre non poterant.



ARTICVLVS VI.

De Motibus Stella Mercurii.

¶ Num. LIII.



Omen 𐤍𐤍, KOKAB, significat *Stellam*, ut sic: & tamen pro Mercurio usurpatur. Eum Rabbinus nominat 𐤍𐤍, KOTHEB, *Scriben-tem*, *Scribam*, quod Numinibus seruiat à

calamo.

ἘΡΜΗΣ à Græcis dicitur, quasi *Interpres*: & Deorum fingitur esse Legatus: unde ab Ægyptiis HERMANIBIS vocabatur, hoc est, *Dens loquela*, ut aliqui interpretantur. Platon in Timæo, & ex illo Capellæ ΣΤΙΑΔΩΝ, à lumine, quo rutilat, denominatur.

Hujus Stellæ motus velle ad Theoricam, reducere non solum difficile, sed omnino impossibile olim iudicabat Keplerus: nam in *Myster. Cosmogr. cap. 18.* quid de Mercurii sentiat motibus, dilucidè exponit his verbis. *Certe unus hic est, qui Astrologorum famam maximè prostravit, & meteororum rationem maximè turbat, in Ventis quidem prædicendis (quos certissimè concitat, quotiescumque locis est idoneis) sæpe ad eò constanti numero dierum aberrat, ut parum absit, quin tum ejus in Ephemeride vitiosè præditum circulum corrigere possim.* Et quidem, si essent vera, quæ de effectibus Planetarum dicuntur, eorundem loca à posteriori possent colligi at, quia demonstrat experientia illa Pici Mirandulani verba; *Quantum Astronomus metitur, tantum Astrologus mentitur*, esse verissima, non est, cor suspicetur Keplerus, se ex ventorum observatione posse vera Mercurii loca cognoscere, & ejusdem Theoricam corrigere, seu restaurare. Quod ab Astrologis posse fere fieri asseruerat, non posse ab Astronomis addit: unde subiungit. *Itaque, siquem Astronomum cernebam nimis sollicitè rimandis Planeta hujus erroribus incumbere, illum Ego monerem, ut tempus illud rectius collocaret.* At se postea Keplerus vidit huic studio sedulo incumben-

tem, nec se monuit, ut tempus illud utilius collocaret: quoniam Tabulas Rudolphinas absolvit, & multorum fuit indeptus applausum. Non solum postea doctior Astronomos ne adlaborent, & ne motibus Mercurii studeant, monet: sed jubet contra, ut Mercurii Observationibus dant operam: & ut illum 7. Novembr. 1631. nam erat sub Sole transiturus, observent. Quod, si in Mercurio interdum cespitat, se culpâ mox emaculat dicens, *Interè, si veniâ digni sunt errores circa Telluris (debit dicere, Solis) & Luna motus, multò magis id merebantur errores in Mercurio, qui, & remotior à nobis est, & semper fere sub Sole latet.*

Sane veteres Astronomorum Hypothesæ, & Tabulas ex illis deducas abesse à Cælo multi Viri magni testantur. Tycho in *Epist. pag. 56.* fatetur se Observationes suas cum Alphonsino, & Copernicæo calculo contulisse, & reperisse errores trium fere graduum. Et parè Tycho loquitur, quoniam ejus Discipulus (an Magister verius?) Longomontanus in *Astronomiâ Danicâ lib. 2. Theoric. cap. 20.* Calculû Alphonsi, & Copernici cõparans, differentiam in Mercurio, quæ ad grad. 7. perveniat, se invenisse testatur. Ergo, si fortè alter Calculus adhæreret Cælo, alter exorbitat per 7. grad. Omnia hæc liquidius demonstravit felicissima illa Petri Gassendi Observatio, quam edidit Libellus ille, qui Mercurii iter sub Sole accuratè describit. Fuit habitâ 7. Novembr. 1631. hor. 7. 58'. & ab ipsâ abeunt Tabulæ

Ptolemaica	grad.	4	25'	11"
Copernicana		5	0	3
Danica		7	13	3
Lansbergiana		1	21	3
Rudolphina		0	14	24

Et Ricciolus in *Almagest. lib. 7. sect. 1. cap. 6. pag. 499. a.* huic Observationi hanc Notam. adjungit. *Idè Natalis Duret Lansbergii in Ephemeridibus Scitator in Castra Rudolphina hic transfugit.* Et tandem Martinus Hortenius

sius in Dissertatione cum Gassendo de hac ipsâ Mercurii sub Sole visi Observatione testatur se Anno 1632. Julii 31. observasse Mercurii, & Veneris conjunctionem circa horam noctis 11.30. cum ex Longonontani Tabulis deberent hi Planete distare adhuc grad. 2.53'. Omitto Antonii Mariæ Rheitæ audacem Resolutionem; nam Radii Syderei libr. 2. cap. 2. Tychonem in 7, 4, 8, & 4 graduum 5.6. & 7. nec-non in 3. accusat: nam Ricciolus dicit De quo alibi videri: nam ipse non tam inculcat inter Theoricæ, & Cælum, quàm inter Theoricæ, & Tabulas differentiam, quam ipse sine demonstratione temerè statuit, sic & nos temerè admitteremus.

NOTA.

Num. LIV.

Produxi Petri Gassendi Observationem, quæ torsit, torquebat multorum Scriptorum ingenia: sed, quia nonnulla in ipsâ occurrunt, quæ sunt digna notitiâ, & à Ricciolo breviter recensentur, & dilucidantur, ex illo has periodos produco. Ipse igitur libr. 3. cap. 3. schol. 3. pag. 98. a. sic inquit.

Mercurii tamen Perigæi tantula quandoque est latitudo, ut minor sit semidiametro Solis, idèoque possit sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemæus, & Copernicus, & cum illis Fernelius lib. 1. de Cosinob. cap. 7. in Scholiis, negantes eum, & Venerem ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, visumque nostrum. Prædixerat hoc Phenomenon Keplerus futurum anno 1631. die 7. Novembris. Parisiis preparato Telescopio mane observavi Mercurium, qui sua se umbella in papyro pinxit diametrum apparentem exhibens non majorem 23. aut 20. secundis, cum antea crederetur 2. aut 3. minutorum; excessitque, inquit à margine occiduo Solis hor. 10. num. 28. post mediam noctem, affectusque est latitudinem Boream min. 6. sec. 20. ut refert ipsemet Gassendus in Institutione Astronomica lib. 2. cap. 14. Initium verò non observavi, quia caperat Sole adhuc sub Horizonte positus; observationis tamen initium fuit hora 9. post mediam noctem, & Gassendus ex Tabulis Rudolphinis collegit veram conjunctionem Mercurii cum Sole fuisse Parisiis hora 7.58. post mediam noctem. Sole consuetum in Scorpii grad. 14. min. 36. latitudi-

Boreâ Mercurii non excedente minutis 36. ita narrat amissimus ejus Ismaël Bullialdus lib. 10. Astronomie Philolæicæ cap. 5. qui etiam meritiò totum illum librum 10. dicit à Gassendo, utpotè de Mercurio tam benemerito hac, & aliis observationibus. Quis quidem Bullialdus addit ex suis tabulis Mercurium fuisse in eâ Synodo in grad. 14. min. 37. sec. 42. & cum excessit à Sole habuisse latitudinem min. 6. sec. 20. & cap. 7. colligit Boream nodum Mercurii fuisse in Scorpii gr. 13. min. 20. sec. 52. Exstat quoque Martini Hortensii eruditissima dissertatio cum Gassendo edita Lugduni Batavorum anno 1633. in quâ confirmat Mercurium, non Maculam fuisse hoc Phenomenon Gassendicum ex motu; cum nulla sit Macularum, in tali distantia à centro Solis, quæ uno die proficiat ultra decimam tertiam partem diametri Solaris; illa verò, quæ circa limbos Solis versantur, uno die vix partem 26. aut 30. diametri Solaris peragent, ut norant, qui exercitati sunt in observationibus Macularum Solarium. Corpusculum autem hoc sub Sole per paucis horis fuerit. Hortensius tamen correctâ prius altitudine Poli Parisiensis, aut conjunctionem Mercurii factam fuisse cum Sole in gr. 14. min. 34. sec. 30. Scorpii cum latitudine Boreâ 3. min. 5. & quidem hora 7. minut. 43. post mediam noctem, intuitumque ingressus fuisse hora 4. min. 58. finem hor. 10. min. 28. & moram Mercurii sub Sole hor. 5. minut. 30. & in fine nodum Boreum fuisse in Scorpii grad. 14. min. 54. sec. 43. At ex Rudolphinis conjunctionem hanc debuisse esse Parisiis hora 0. min. 47. post Meridiem dies 7. Novemb. adeoque illas ab observatione disfidere horis 5. min. 4. & in longitudinis motu min. 14. sec. 24. & in latitud. sec. 35. propriiores tamen veritati esse, quam Ptolemæicas 3. quæ grad. 4. min. 25. & Copernicæ, quæ grad. 5. & Danicæ, quæ gr. 7. min. 13. & Lansbergianæ, quæ grad. 1. min. 21. disfidet ab hac observatione.

ACROASIS I.

Theoricam Mercurii delineat.

Num. LV.

EAdem omninò est Mercurii, ac aliorum Hypothesis, si hoc unicum admittatur discriminis, videlicet, quod epicycli secundum radii sit inconstans; minimus videlicet in apogeo, & perigeo, maximus in mediâ

O o o o 2 lon-

longitudine, in octantibus medius. Pone ob oculos Figur. III. omnibus Planetis communem: in qua mensura linearum singularum hæc est.

A est centrum terræ: B centrum Eccentrici, seu Deferentis: AB eccentricitas partium 735. BC radius eccentrici part. 10,000. EF radius primi epicycli part. 212. DH radius secundi epicycli, qui cum minimus est, habet partes 3573. cum maximus 3953. ita, ut differentia sit part. 380. & semidifferentia part. 190. Est hic radius minimus, hoc est, part. 3573. in apogeo, & perigeo, ut dicemus: est maximus, hoc est, part. 3953. gradu 90. & 270. ab apogeo: est medius, hoc est, part. 3763. gradu 45. & 135. & 225. & 315. Incrementa duobus modis poterunt explicari, nam, vel sunt arithmetice; vel geometricæ: si arithmetice, singulis gradibus respondent dux particulæ, & computus est omnino facilis, & expeditus: si geometricæ, computus erit tantisper intricatior, sed poterit ad facilitatem reduci. Considera Fig. III. Laminæ XLII. Sit D centrum secundi epicycli Mercurii: DH ejus radius minimus; DS maximus; DR medius. Libratur ergo ipsamet stella Mercurii ab H in S, & ab S in H per lineam HRS motu reciproco, rectilineo, sinibus correspondente. Ergo posita magnitudine mediæ part. 3763. quantum debeas addere ab R in S, aut ab R in H minuire, dabit hæc regula.

Suppone sinum totum esse 100. Dati gradus sinum scribe bis: scribe iterum ejus decimam partem (hoc est, reponc eundem characterem uno loco promotum; vel ut nos loqui solemus, possiscribe) & habebis tres Canones: duos prioris conjunge, ab aggregato aufer tertium, & habebis numerum, quem quæris. Pono exempli.

Sinus totus.	Grad. 30	Grad. 43
100	50	68 = 20
100	50	68 = 20
10	5	6 = 82

Volo scire, ut fundamentum, & datæ Regulæ examen, quantus sit sinus totus in reciprocationis circello: & numero 100. addo 100. & habeo 200. aufero 10. & retineo 190. Eodem modo pro gradu 30. Ejus sinus est 50. addo iterum 50. & habeo 100. aufero 5. & remanent 95. Sic etiam in gradu 43. cujus

sinus est $68\frac{10}{100}$. duplò hunc numerum, &

habeo $136\frac{40}{100}$. aufero $6\frac{8}{100}$. & retineo $129\frac{18}{100}$.

& ajo in reciprocationis circello gradui 43. correspondere sinum part. 130. Et hæc de libratione Mercurii adnotasse sufficiat. Motus Orbium singulorum addamus.

Deferens CLN movetur motu annuo eadem velocitate, quâ Sol. Hunc circulum peragit centrum primi epicycli E.

Circa centrum E per circellum GDF movetur punctum D (centrum epicycli secundi) sss. motu duplò velociore: & numeratur hic motus à G.

Tandem circa D convolvitur Mercurius per circulum HPL sss. & conficit diebus singulis grad. $3.6'.24''.12''.17'.8''.6''$.

Sed, & apogeiū C proropat diebus singulis circa A terram sss. $18''.51''.36''.20''$.

Hæc est interim Mercurii Hypothesis, quâ omnes Veterum, & Juniorum coelorum habitæ Observationes confirmant. Vnicam exemplum ponamus.

ACROASIS II.

Mercurii Hypothesim esse bene delineatam ostendit.

¶ Num. LVI.

ANno à Nabonnassare 486. qui fuit Ptolemæi Philadelphii 24. die Panni 30. Sole grad. 28. ♋ occupante, Alexandriæ observavit Hipparchus Mercurii Stellam præcedere Spicam ♊ paulò plùs, quàm per tres gradus. Invenies hanc Observationem apud Ptolemæum libro Magni Operis 9. cap. 7. Datum tempus postulat hos motus. Erat igitur tunc,

Anomalia Equinoctiorum	grad. 319 51'
Prothapharesis addenda	48
Medius motus Solis	147 2
Apogeiū Mercurii	179 5
Anomalia Epicycli Mercurii	114 17
Anomalia centri	327 57
Ejus duplum	295 54

Ex quibus deduco dispositionem Orbium, qualis illo momento erat, quo Mercurium observavit Hipparchus.

Laminæ 42. Figur. 7.

Sit igitur in præsentī figurâ A centrum ter-

Pars I. procedens per Circulos. 1429

ea: B centrum deferentis: CLN deferens, seu eccentricus Mercurii: C fit apogium, N perigeum: illud in gr. 29. 5. 7, hoc in gr. 29. 5. X. Eccentricitas AB fit partium 735. Ab apogeo igitur C numerentur grad. 327. 57'. in E: & tunc erit arcus CLNM grad. 270. & ME gr. 57. 57'. & EC gr. 32. 31. Circa E ducatur circellus FDG, cujus radius EG 212. Et in ipso numerentur à G gr. 295. 54'. (hoc est, duplum anomalie Centri) & pervenietur in D. Erit igitur arcus GD gr. 64. 61. & hanc ob rem angulus GFD grad. 32. 31'. (nam est in ipsa cir-

cumferentiâ; & idèò duplò minor arcu.) Anguli ergo CBE, & GFD erunt aequales, & linea CB ad GF, & BE ad FD parallela. Tunc centro D, & radio DZ ducò secundum epicyclum Mercurii. Progredior, & ab A ducò in K lineam ipsi BE parallelam: & à G per D dimitto in illam perpendicularem GK.

Porrò in rectangulo GFDG anguli sunt noti: ad D est rectus: ad F gr. 32'. ad G gr. 57. 57'. Lineam unam cognosco, est enim part. 424. cæteras sic inventurus sum.

Gr. 32. 3.	53 = 066
	53 = 066
	5 = 3066
	53066
	53066
Summa	112 = 49992
Duplum	224 = 99984

Gr. 57. 7.	89 = 759
	89 = 759
	8 = 9759
	89759
	89759
Summa	190 = 28708
Duplum	380 = 57416

Est igitur linea GD part. 125. & linea DF eorundem 381. nam ultimæ quinque notæ sunt unitatis 100000^{mæ} partes, quæ possunt, si velis, contemni.

Postea considero rectangulum GQKG: in quo omnes anguli sunt noti, ut prius, & habeo unam lineam, nempe, QG part. 947. [Invenirentur sinus respectu hujus radii, si primò scriberentur novies, postea uno loco promoti rescriberentur quater, & denique alio loco promoti scriberentur septies. Sed esset tarda hæc, & molesta operatio. Per auream Regulam, quâ vulgò utimur, effect difficilior, & æquè molesta, vel tarda.] Vt ergo lineas GK, & KQ reperiamus, ad logarithmos recurramus.

Gr. 32. 3. Log. 9.72482

Linea QG 2.97635

Simul 12.70117

Ergo GK 2.70117 (502 ³⁰/₈₆)

Gr. 57. 7. Log. 9.92818

Linea QG 2.97635

Simul 12.90453

Ergo KQ 2.90453 (802 ¹⁶/₅₄)

Est igitur GK 502 ³⁰/₈₆. & QK 802 ¹⁶/₅₄ (Lan-

sbergius ponit 502 ¹/₂. & 802 ¹/₂.)

Ansero igitur GD part.	125
à GK	502
Et resineo DK	377
Postea addo QK	803
ipsi AQ (vel BE)	10,000
Et habeo AK	10803

His præmissis hanc analogiam instituo.

		Logarithm.
Vt AK	10803	4.03354
ad KD	277	2.44248
Ita Sinus totus		10.00000
ad quem?		12.44248
Ad Tangentem		2.40894

Cui Tangenti respondet grad. 128. Lansbergius ponit etiam grad. 128. Et sic inquit. [Vt 10802 ¹/₂. ad 277 ¹/₂. ita 10000. ad 256.]

Numeros sequentes considera.



Est

10802.5	I.	2775000.00
21605.0	II.	21605
32407.5	III.	614500.00
43210.0	IV.	540125
54012.5	V.	74375.00
64815.0	VI.	64815.00
75617.5	VII.	9560.00
86420.0	VIII.	
97222.5	IX.	
108025.0	X.	Ergo 256

Erat igitur tunc æquatio centri gr. 1.28'.
Sed quanta linea AD. Dicam.

<i>Vt Tangens grad. 1.28.</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>ad suum Secantem</i>	8.40894
<i>Ita KD 277.</i>	10.00014
<i>ad quom?</i>	2.44248
<i>Ad lineam (10805) AD</i>	12.44262
	4.03368

Transco ad orbem, & duco lineam DZ parallelam ipsi BE. Numero à Z anomaliam epicycli Mercurii grad 114. 17'. in X: cum igitur angulus TDZ, vel DAK sit gr. 1.28'. erit TX gr. 112.49'. & ablato integro quadrante TV erit V X gr. 22.49'. & XP grad. 67. 11'. Erat tunc radius secundi epicycli Mercurii 3680. cujus est logarith. 3.56585. Ergo lineas XO, & XV perquiramus.

<i>YX gr. 22.49.</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>Radius Epicycli</i>	9.58859
<i>Simul</i>	3.56585
<i>Ergo XO (1427)</i>	13.15444
	3.15444
<i>SX gr. 67.11.</i>	9.96461
<i>Radius Epicycli</i>	3.56585
<i>Simul</i>	13.53046
<i>Ergo XS (3392)</i>	3.53046

Tunc sic.

Erat AD	10805
Est XO vel SD	1427
Ergo AS	9378

Vnde oritur hæc analogia.

Vt AS 9378.

ad SX 3392.

Sic Sinus totus

ad quam?

Ad Tangentem grad. 19.53'.

<i>Logarithmi</i>
3.97211
3.53046
10.00000
13.53046
9.55835

Æquatio ergo expeditur duobus rectangulis: quorum primus est KAD grad. 1.28'. & æquat centrum: secundus est SAX gr. 19.53'. & æquat orbem; ita, ut tota æquatio sit gr. 21.21'. Ergo procedamus hoc modo.

<i>Motus Solis, seu Mercurii grad.</i>	147 21
<i>Æquatio centri</i>	1 28
<i>Æquatio orbis</i>	19 53
<i>Longitudo ab Æquinoctio medio</i>	168 23
<i>Prosthaph. Æquinoctiorum add.</i>	43
<i>Longitudo ab Æquinoctio vero</i>	169 11

Erat igitur Mercurius in grad. 19.11. 17. Sed Spica erat in grad. 22.26. Ergo ille præcedebat hanc grad. 3.15. ita omnino, ut olim observavit Hipparchus.

¶ Num. LVII. Tamin. 42. Fig. 8.

Vterioris doctrinæ gratiâ incamus aliam viam, & eosdem numeros aliter inferamus.

Sit igitur CN apogei linea: terra sit in A: centrum deferentis in B: & distantia AB sit part. 735. Centro B: & radio BC part. 10,000. descriatur circulus CLN: & in ipso C sit apogium, & N perigium. [Erat tunc apogium Mercurii in gr. 29.5'. 17. Numero à C apogio anomaliam centri grad. 327.57'. & venio ad punctum E, in quo centrum primi epicycli consistit. Erit igitur EC grad. 32.3'. & ME grad. 57.57'. Ergo sinus 0E 5,307. & sinus E 8,976.

Deinde in primo epicyclo, ducto circa centrum E, numero à C. III. duplum anomalie centri, hoc est, grad. 295.54. & incido in D. Erit igitur SD grad. 25.54'. & DG gr. 64.6'. Sed quanti erunt sinus SD, & D'O? Considera sequentes numeros.

G. 25.54	43 = 680	G. 64.6	89 = 956
	43 = 680		89 = 956
	4 = 3680		8 = 9956
	43680		89956
	43680		89956
Summa	92 = 60160	Summa	190 = 70672

Ra-

Pars I. procedens per Circulos. 1431

Radius illius circelli est 212. Ergo datum finum bis scribo, & uno loco promotum semel, & duobus locis promotum iterum bis: aufero ultimos 5. characteres, & habeo numerum, quem quero. Est igitur linea S D part. 93. & D O part. 191. Hinc facili negotio æquatione centri D reperiemus. Est enim

☉E vel AK part.	5307
OD vel KΔ	<u>191</u>
Ergo tota AΔ	<u>5498</u>

Præterea.

☉E vel MS	8476
linea SD	93
Eccentricitas AB vel ΔM	<u>735</u>
Ergo tota ΔD	<u>9304</u>

His positis, instituiamus hanc analogiam.

<i>Logarithmi.</i>	
Vt AΔ 5498.	3.74020
ad ΔD 9304.	3.96867
Sic finus totus	10.00000
ad quid?	13.96867
Ad Tangentem	10.22847

Et hæc ultima artificialis Tangens respondet grad. 59.25'. aufero arcum EM gr. 57.57. & manebit æquatio centri addenda grad. 1.28'. ut antea.

Postea duco lineam DZ, ut sit parallela ipsi BE. Numero igitur à Z anomaliam epicycli Mercurii grad. 114.17'. in X. Erat EC, cui est æqualis arcus ZH grad. 32.3'. Ergo erit H X grad. 82.14'. & X P grad. 7.46'. Sed quanti erunt sinus XP & XQ? Supponimus superius esse 3680. at, ut nihil supponi, & non demonstrari dicatur, definimus nunc breviter longitudinem radii XD. Motus reciprocationis est æqualis motui primi epicycli. Ergo iuxta regulam superius positam discurremus.

Grad. 25.54.	+ 43 = 680
	+ 43 = 680
	87 = 360
	- 4 = 368
	82 = 992
Radius medius	- 3763 = 000
Differentia	<u>3680 = 008</u>

Est igitur radius secundi epicycli Mercurii (nempe, DZ) part. 3680. logarith. 3.56585.

<i>Logarithm.</i>	
Grad. 7.46.	9.13078
Radius epicycli	3.56585
Simul	<u>12.69663</u>
Ergo XP (497 $\frac{1}{3}$)	<u>2.69663</u>
Grad. 82.14.	9.99600
Radius epicycli	3.56585
Simul	<u>13.56185</u>
Ergo XQ (3646)	<u>3.56185</u>

Est igitur linea X P part. 497 $\frac{1}{3}$. & X Q part. 3646. Et his positis, Triangulos mensuremus.

Primo igitur in rectangulo AΔDA reperiuntur hæc lineæ.

Erat AB vel DM part.	+ 735
☉E vel MS	+ 8476
& linea SD	+ 93
QD vel XP	+ 497
Ergo tota ΔQ vel YX	<u>+ 9801</u>

Præterea.

Erat ☉E vel AK	+ 5307
OD vel KΔ	+ 191
Simul ☉S vel AΔ	+ 5498
Aufero XQ vel YΔ	- 3646
Et retineo AY	<u>+ 1852</u>

Ex his numeris formo hanc analogiam.

<i>Logarithm.</i>	
Vt AY 1852.	3.26764
ad YX 9801.	3.99127
Ita Sinus totus	10.00000
ad quem?	13.99127
Ad Tangentem	<u>10.72363</u>

Dat autem hæc Tangens angulum grad. 79.18'. Aufer arcum ME, & habebis gr. 21.21'. tanta enim est tota æquatio Mercurii: ipsa autem componitur ex æquatione centri gr. 1.28'. & æquatione orbis grad. 19.53'. Ergo sufficit, ut locus Planetæ cognoscatur, unius resolutione Trianguli. Rem concludamus.

Apo-

Apogium Mercurii in grad.	179	5'
Arcus CLNM	270	0
Angulus XAY	79	18
Simul	528	23
Et sublato integro circulo	360	0
remanet Mercurius in	168	23

medio grad. 168.23'. & addidit prosthaphæresi min. 48'. distabat ab Æquinoctio vero grad. 169.11'. erat igitur in grad. 19.11.79, ut paulò antè statuimus.

Maneat igitur omnes omnium Planetarum Theoricas similes esse: singulas tribus circulis (Eccentricis, & duobus Epicyclis) componi: locum verum ex motibus mediis unici Rectanguli solutione inveniri.

Distabat igitur Mercurius ab Æquinoctio



A R T I C V L V S VII.

De Planetarum à centro Telluris distantia.

Num. LVIII.



Distàtia Syderum duplex est; absoluta, & hypothetica: illa naturam, & veritatem respicit, hæc Theoricam. Primam non potest, quis facili negotio adsequi; indiget enim magno ingenio, & industriâ, ut aliquid certi definiat: secundam prodit calculus, adfirmantque Astronomicæ Meditationes. Illam magno labore in Vranometriâ nostrâ trademus: hanc impræsentiarum breviter dilucidabimus.

Omnes æquationes. & prosthaphæreses, ut opimè cognoscerentur ad Rectangulum reducere placuit, & semper discursum, & computum clausimus hac analogiâ.

Figuram XXIII. considera.

Sicut linea $\alpha\beta\gamma\delta$ ad libellam ducta (nempe basis AY) ad perpendicularem YX $\alpha\beta\gamma\delta$. Ita sinus totus AY 100,000. ad $\alpha\beta\gamma\delta$ tangentem anguli XAY, qui additus arcui CLNM grad. 55.5' dat distantiam Planete ab apogeo.

Ut autem cognoscatur, quantum Planeta X in suâ Orbitâ à centro Telluris A removetur, progredimur, & hanc instituiamus analogiam.

Sicut sinus totus AY 100,000. ad AX $\alpha\beta\gamma\delta$ secantem angulû XAY: ita linea AY $\alpha\beta\gamma\delta$ jam cognita ad lineam AX $\alpha\beta\gamma\delta$ quæ distantiam inter terram, & Planetam metitur.

Hanc Regulam aliquot exemplis illustremus.

ACROASIS I.

De distantia Solis.

Num. LIX.

Ptolemæus, ut dilucidavimus superius, observavit Alexandriæ Æstivum Solstitium: & interrogas, quanta fuerit tunc Solis, & Telluris distantia. Et ego redeundo ad Figuram X. refutendo numeros prius inventos respondeo.

<i>Vi sinus totus</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad secantem grad. 66.55.31.</i>	10.00000
<i>Sic linea GI part. 40, 682.</i>	10.40679
<i>ad quam aliam?</i>	4.60940
<i>Ad lineam IA (103,800)</i>	15.01619
	5.01619

Aberat igitur à nobis Sol illâ die 103,800. partibus, quarum OM semidiameter Orbis deferentis habet 100,000. [Et, quia mihi ille Radius habet 10,000. Sol aberat semidiameteris Tertæ 10,380.]

ACROASIS II.

De distantia Luna.

Num. LX.

Repono Observationem Tyronicam, habitam Vraniburgi ann. 1587. die 17. Augusti horâ à meridie 19. 24. &, quanta fuerit Lunæ à nobis distantia, expono. Recurro ad undecimam Figuram, & sic inquam.

Pars I. procedens per Circulos. 1433

<i>Vt finus totus PN</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad secū ang. PNA gr. 50. 37. 25"</i>	10.00000
<i>Ita linea PN part. 70, 153.</i>	10.19765
	4.84620
<i>ad quam?</i>	15.04385
<i>Ad lineam (110,627) NA</i>	5.04385

Erat igitur illo momento intercapedo Lunam à Tellure seponens partium 110,627. quarum semidiameter Eccentrici Lunaris est 100,000.

A C R O A S I S III.

De distantia Saturni.

¶ Num. LXI.

Alexandrinam Saturni apud Virginis humerum collocati Observationem recognosco, & reponens Figuram XV. & priores numeros, dico.

<i>Vt finus totus YX</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>Ad sec. ang. YXA gr. 22. 8. 18"</i>	10.00000
<i>Ita linea YX 85, 34.</i>	10.03378
	3.93115
<i>ad quam aliam?</i>	13.96493
<i>Ad lineam (9,224)</i>	3.96493

Numerabantur igitur inter Saturnum, terramque 9,224. partes, quarum radius Eccentrici Saturni habet 10,000. & radius Orbis Solis 1007. [Lansbergius ponit 9,105. sed nostri numeri Saturnum fuisse remotiorem, persuadent.] Et quidem, nam Saturnii Orbis Radius est quasi decuplus Radii Sphære Solaris, distaret tunc à nobis Saturnus quasi 9,200. semidiametris Terræ. Sed videamus, eruditionis gratiâ, quantum importet illud quasi, & veram distantiam designemus. Illam determinabit sequens Analogia.

		Logarithmi.
Si	1,007	3.00303
dant	9,224	3.96492
Tunc	1,000	3.00000
quid dabis?		6.96492
Dabit	9,160	3.96189

Removebatur ergo à nobis Saturnus 9,160. semidiametris Terræ: & illud quasi semidiametros 40. æquaret.

A C R O A S I S IV.

De distantia Iovis.

¶ Num. LXII.

Australis aſini eclipſim, quam dilucidavimus ſuperius, & Figuram XVI. iterum ob oculos pono. Illum obtexit Iuppiter, [quia ſæpe divitiis, has enim ſignificat Iuppiter, aſini in mundo teguntur. Et cur, inſinuare placet, quod reſpicere diſplicet, & remedium humanitatis habere non valet?] Redeo ad cœlum: Iuppiter Aſinum Auſtralem obtexit. Sed quantum tunc à Tellure diſtabat?

<i>Vt finus totus AR</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad ſecantem ang. XAR gr. 34. 30'</i>	10.00000
<i>Sic linea AR 9,005.</i>	10.08401
	3.95448
<i>ad quam aliam?</i>	14.03849
<i>Ad AX (10,927)</i>	4.03849

Erant igitur inter Iovem, & Terram partium 10,927. quarum eccentrici Iovis Radius 10,000. & Radius Orbis Solaris 1,852. continet. [Et hîc Lansbergius nobis conſonat.] Sed, quot Terreſtres ſemidiametros illæ 10,927. particulæ, ſeu moduli exæquant? Dabit Aurea Regula.

Dabit Aurca Regula.		Logarithmi.
Si Radius ☉	1,852	3.26764
adit	10,927	4.03849
Tunc Radius ☉	10,000	4.00000
quid dabis?		8.03849
Dabit utique	59,000	4.77085

Tunc igitur à nobis removebatur Iuppiter 59,000. ſemidiametris Terræ.

A C R O A S I S V.

De distantia Martis.

¶ Num. LXIII.

Apuđ Borealem in fronte Scorpii ſtellam Martem obſervaverunt Alexandrini, ut ſuperius vidimus, & illuſtravimus. Sed quantum à nobis diſtabat. Dabit Fig. XVIII. & calculus.

<i>Vt finus totus OA</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad ſecant. ang. OAX grad. 17. 5.</i>	10.00000
<i>Ita linea OA 8,576.</i>	10.01960
	3.73328
<i>ad quam?</i>	13.95288
<i>Ad lineam AX (8,972)</i>	3.95288

P p p p

Ergo

Ergo inter Terram, Martemque erant partes 8,972. quarum radius eccentrici habet 10,000. & secundus epicyclus, seu Solaris Orbis Radius 6,586. [Lansbergius vult Martis, & terræ distantiam fuisse part. 8,970. omnino nobis ipsis consentiens: nam duarum particularum differentia insensibilis est.] Hanc eandem distantiam ad semidiametros Terrenas reducimus.

<i>Si Radius</i> ☉	6,586	<i>Logarithmi.</i>	3.81862
<i>deducit</i>	8,972		3.95288
<i>Radius</i> ☉	10,000		4.00000
<i>quid daturus est?</i>			7.95288
<i>Dabit profecto</i> 13,622 = 5.			4.13426

Aberat igitur à nobis Mars per 13,622. semidiametros Terræ, & semissem.

A C R O A S I S VI.

De distantia Veneris.

☿ Num. LXIV.

PRecedentem quatuor in Austrinâ alâ Veneris regi à Venere, ut vidimus, olim Alexandria Timocharis observavit, cujus Observationem nos superius ad numeros, & lineas reduximus. Sed quanta erat tunc Veneris à Tellure distantia? Figuram XIX. recognosce, & Calculum sequentem perpende.

Amovebatur igitur à terrâ Venus part. 9,941. quarum eccentricus est 10,000. &

<i>Vt RA. Sinus totus</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>ad secant. ang. RAX grad. 16.16.</i>	10.00000
<i>Ita linea RA part. 9,943.</i>	10.01774
<i>ad quam, quæso?</i>	3.97968
<i>Ad lineam AX (9,941)</i>	13.99742
	3.99742

maximus epicyclus Veneris 7,193. [Consonat Lansbergius, qui ponit part. 9,943. nam differentia est insensibilis.] Distabat ergo à Terrâ Venus 9,941. semidiametris Terræ.

A C R O A S I S VII.

De distantia Mercurii.

☿ Num. LXV.

EAdem potero methodo distantiam Mercurii invenire. Observationem Hipparchi dedimus, quanta sub illud momentum fuerit Mercurii, & terræ intercapedo, Figura XXIII. & Analogia superius posita breviter explicabit.

<i>Vt AY. Sinus totus</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>ad secant. ang. XAY grad. 79.18.</i>	10.00000
<i>Ita linea AY 1,852.</i>	10.73127
<i>ad quam sibi correspondentem?</i>	3.26764
<i>Ad lineam AX (9,975)</i>	13.99891
	3.99891

Erat igitur illa die Mercurii, & Telluris distantia particul. 9,975. quarum orbis annuus est 10,000. & minimus majoris epicycli radius 3,573. Removebatur igitur à Tellure Mercurius 9,975. semidiametris Terræ.

A R T I C V L V S VIII.

De Planetarum Latitudine.



Rbes tres singuli Planetæ habent. Eccentricum, & duos Epicyclos: qui non semper sunt in eodem plano, sed diversimodè inclinantur; & hæc inclinatio est causa latitudinis, quam adquirent. Ergo, qui hucusque illos orbes oculo in axe posito consideravi-

mus, eisdem oculo in nodo posito consideremus.

A C R O A S I S I.

De Sole. An ipse latitudinem habeat?

☉ Num. LXVI.

Eclipticam Sol suo motu annuo describit, & nullam latitudinem habet, quoniam omnes ejus orbes in eodem sunt plano

no constituti, & non inclinantur in latera.

Sunt, qui dicant, idè Solem non habere latitudinem, quòd sit aliorum motuum omnium regula, & à viâ Solis aliorum latitudines commensurantur; unde, si aliam regulam sumeremus, sicut cæteri Errones, sic etiam Sol non esset latitudinis expertus; quoniam obliquitatem ejus mutari communis tenet Astronomorum opinio.

Ego quidem, An Eclipticæ loxias mutetur, non scio: in tam subtili negotio Veterum Observationibus diffido, & rem totam, posteris judicandam relinquo. Interim, sicut hanc variationem non assero, sic nec illam nego, sed uberioris doctrinæ gratiâ, qualis apud Astronomos invenitur, retinco: & ajo latitudinem esse deviationem Syderis ab Eclipticâ: cùm igitur ab illâ nunquam deviet Sol, hunc latitudinis expertem assero. Ceterum, si obliquitas mutatur Eclipticæ, in Stellarum Fixarum Abaco describendo duo observarem, nam (1) illarum longitudes à primâ Stellâ Arietis (quæ est principium sensibile) & non ab Æquinoctio (quod est principium insensibile, & Anomalia implicatur) describerem, & determinarem: & (2) duas Eclipticas in Cælo describerem (Mediam, & Veram) immutabilem illam, hanc mutabilem. Et idè immutabiles Syderum latitudes redderem, si immutabilis Eclipticæ respectu illas determinarem. Et tunc dicere possemus Solem respectu Eclipticæ Mediæ latitudinem habere, & quotidie mutare. Et oporteret accuratè perpendere, utrum in suis motibus Planctæ Eclipticam, Mediamne, an Veram observarent? Sed id viderint, & providerint posteri: nos enim in dubio hærentes possumus, altero, aut altèro modo philosophari.

ACROASIS II.

De Lunâ, Qualem, & quam Latitudinem habeat?

Num. LXVII.

ORbes Lunæ omnes sunt in eodem plano: inclinatio Veterum omnium opinione fuit graduum quinque semper constans: at Tycho illam luxati reperit, & licet aliquando sicut angulum Æquinoctialis, & Eclipticæ sæculorum excursu mutatum assererent Astronomi, sic ipse majorem nunc,

quàm olim esse Orbium Luminarium obliquitatem judicavit: tamen re bene consideratâ, & examinatâ luxari motu menstruo angulum illum statuit, & sic primus mortalium novam latitudinis Luminaris legem ad posteritatem transmisit. Ponit igitur Tycho minimum angulum hujus obliquitatis esse in novilunio, & plenilunio, maximum in quadraturâ utraq; illum grad. 4. 58'. 30''. hunc grad. 5. 17'. 30''. ita, ut variatio sit 19. minutorum præcisè. Huic variationi theoreticam cooptavit difficilem omnium judicio, eo præcipuè nomine, quòd nodi debeant in medios, & veros distingui, sicut Æquinoctiorum sectio hucusque obtinuit, quam etiam in mediam, & veram Astronomi celeberrimi separant. Tychonem sequitur Longomontanus in *Astronomia Danica* libr. 1. *Theoricorum* cap. 7.

Nos in re dubiâ viam Tychonicam inire noluimus, & idè cum Lansbergio nodorum anomaliam rejecimus, & volumus illos motu constanti ferri, orbiumque inclinationem, ita variari, ut in noviluniis, & pleniluniis sit grad. 5. 0. & in quadraturis grad. 5. 16. præcisè: & cùm Tychonem audimus de secundis ex Observatione differrentem, ridemus: interim facilioris calculi gratiâ gr. 0. 16'. 40''. ponemus, non quod Organa nostra de istis secundis (& in Lunâ præcipuè) judicent sed, quia illis additis redditur supputatio expeditior. Proderit nihilominus addere Epistolam cuidam Amico scriptam, qui diligentiam in Meridianam Lunæ Altitudinum observatione occupabatur. Illam subscribo.

Num. LXVIII.

SPARTAM difficillimam inis, Ingeniose Elinande, dum metiri conaris globi Lunaris deviationes, quas Latitudines vulgò vocamus. Vt aliquid concludatur securè, multis notitiis indiges, ex quibus, si una desit, omnes labores tuos in arenâ fundisti. Debes præcipuè primò Altitudinem Poliarum ex Stellis fixis: frustra enim ex Sole deducetur, quousque cesset aeris illa, vexata, & vexans de motibus ejus dispartito. Debes secundò habere bene deductum Meridianum: & non per Magneticam aciem, quæ frequenter mentitur. Debes tertio cognoscere obliquitatem Sphæræ, quam etiam nunc contendunt aliqui esse grad. 23. 28'. cùm tamen illâ esse jussit Tycho gr. 23. 31'. 30''.
P p p p 2 &

& Argolus ad gr. 23.32'. audacter protrahat: cum tamen grad. 23.30'. nec major, nec minor semper fuisse videatur. Debes quare cognoscere veram Longitudinem Lunę, & ejus à Sole distantiam; quę omnia, si observentur, lynceis oculis; si calculentur, methodum postulant in remerazam. Carerim, quia præcipis, ut tibi meam de Lunę Latitudine opinionem aperiam, nihil me adhuc de hoc argumento resolvisse respondeo: quia tamen in omni Tribunali Scientiæ aliquę interloquutorię ante definitivam præmittuntur, habet interim hanc de hoc argumento sententiam.

¶ Num. LXIX. Lamin. 4. l. Fig. 9.

Obliquitas Sphærę Lunarıs hucufq; sup-

ponebatur quinque graduum præcisè: talis enim deprehenditur in Conjunctione, & Plenilunio. Reliqui in Quadraturis est obliquitas 5. grad. 16. min. 40''. & ejusdem ergo Latitudinis hæc sit Theorica.

In præfenti Schemate OR repræsentat Zodiacum. QO est arcus transiens per caput, atque caudam Draconis. QR arcus transiens per medium ventrem Draconis. O est caput Draconis. OE est via Lunę medię, ejus obliquitas EOR sit gr. 5. 8. 20''. DOR gr. 5. 0''. & AOR gr. 5. 16. 40. Semidiameter CA 500. secunda occupat in arcu QCR. Ergo, si semidiameter ponatur 1000. singulis particulis terræ 30. correspondebunt. Tabellam subsequentem considera.

Anomalia latitudinis.		Sinus recti.	Secunda respondent.	Æquatio. Min. Sec.	Angulus. Gr. Min. Sec.	Distantia Lunæ à Sole.			
Gr.	A								
90	1000	500	8 A 20	5 16 40	90	90	270	270	
80	985	492	8 12	5 16 32	85	95	265	275	
70	940	470	7 50	5 16 10	80	100	260	280	
60	866	433	7 13	5 15 33	75	105	255	285	
50	766	383	6 23	5 14 43	70	110	250	290	
40	643	321	5 21	5 13 51	65	115	245	295	
30	500	250	4 10	5 12 30	60	120	240	300	
20	342	171	2 51	5 11 11	55	125	235	305	
10	174	87	1 27	5 9 47	50	130	230	310	
C	0	000	0 S 00	5 8 20	45	135	225	315	
10	174	87	1 27	5 6 53	40	140	220	320	
20	342	171	2 51	5 5 29	35	145	215	325	
30	500	250	4 10	5 4 10	30	150	210	330	
40	643	321	5 21	5 2 59	25	155	205	335	
50	766	383	6 23	5 1 57	20	160	200	340	
60	866	433	7 13	5 1 7	15	165	195	345	
70	940	470	7 50	5 0 30	10	170	190	350	
80	985	492	8 12	5 0 8	5	175	185	355	
D	90	1000	8 20	5 0 0	0	180	180	360	

In ipsâ Prima Columna correspondet præcedenti figuræ. Litera C repræsentat lineam CO, quæ dat inclinationem medię: & quadrans CA numerat gradus quadrantis superioris ab H ad A, & ab E ad A: & quadrans CD numerat gradus quadrantis inferioris ab H ad D, & ab F ad D. Secunda Columna exhibet sinus rectos præcedentium arcuum sinum totum, seu radium CA, vel CD esse part. 1000. supponens. Quia particula singu-

læ ex istis æquivalent 30. tertiis, aut medio secundo addita fuit Columna tertia, quæ secunda sinibus præcedentibus respondentia proponit. Hęc eadem secunda Columna quarta ad prima minuta reducit, & dat Equationem convenientem. In ipsâ considerari debent dux illæ literæ A & S, videlicet *Addes*, & *Subtrahes*: prior litera significat illa minuta esse addenda inclinationi medię, quæ supponitur esse grad. 5. 8. 20. posterior eadem mi-

minuta à C in D esse subtrahenda. Tandem *Quinta Columna* metitur angulum inclinationis Orbis Lunæ: qui in D (conjunctiōe, & oppositiōe) est gr. 5.0.0. & in C (quadraturâ) grad. 5.8.20. & in A grad. 5.16.40. Vt melius hujus anomalie motus cognoscere-
tur, additæ sunt reliquæ *Columnellæ*, distan-
tiam Lunæ à Sole commensurantes, & dif-
finientes in omni δ & p (novilunio, & ple-
nilunio) æquationem esse min. 8.20. sub-
trahendam; adeoque angulum inclinationis
Orbium esse gr. 5.0.0. præcisè: in omni octan-
te (hoc est, in gr. 4.5. & 135. & 225. & 315.
distantiæ Lunæ à Sole) æquationem esse nul-
lam, ac propterea angulum inclinationis Or-
bium esse grad. 5.8.20. & in omni \square (qua-
draturâ) æquationem iterum esse gr. 0.8.20.)
addendam, adeoque angulum inclinationis
Orbium grad. 5.16.40.

Hæc 20. secunda addidimus anomalie ra-
dio nullâ Observatione compulsi; impossi-
bile enim est oculis humanis, etiam optimo
instrumento suffultis in motu hoc latitudi-
nis ad tantam præcisionem venire, sed, ut
facilitati calculi consuleremus: nam, cum
maximam Lunæ latitudinem Tycho posuerit
grad. 5.17.30. & Lansbergius gr. 5.16.0. nos
mediam viam inivimus, & posuimus grad.
5.16.40. ut tota anomalie diameter A D
contineret 1000. secundâ (seu min. 16. sec. 40.)
& sic singuli sinus recti optimo, & facillimo
modo diametro responderent: vix enim hu-
manitus demonstrari unquam poterit intra
minutum unum, quanta sit Lunæ latitudo.

Cætera, quæ in Epitola, ut minus necessa-
ria, omittamus.

NOTA. De Parallaxibus.

§ Num. LXX. Lamin. 42. Figur. 4.

Nisi doctrinam hanc prænoscas, Lunæ
in cælo locum nullo modo poteris de-
finire: nam longitudo, & latitudo Lunæ vi-
sa multum differt à verâ, & hæc interdum
differentia Astronomos in errores inducit.
Parallaxeon doctrinam curâ speciali Lunæ
adjungo, nam ipsa sola sensibilem parallaxim
subit; & quidquid vane-gloriosè occlamet
Tycho, omnia, quæ de Solis, & Martis paral-
laxibus, & earum differentiis dicuntur, sunt
Observationes cogitatæ, & non è cælo, sed

ex Theoricis Planetariis desumptæ. Iuvabit
autem hæc doctrina, non solum, ut Lunæ lo-
cus inveniat; sed etiam, ut sublunarium
Meteorôn, quæ in sublimi cernuntur, à ter-
ris cognoscatur distantia: & ideo illam bre-
viter dilucidabo.

Est quidem parallaxis, variatio altitudinis
(distantiæ ab Horizonte in aliquo azimutho)
propter oculi excentricitatem. Porro Syde-
ra propter parallaxim depressiora observan-
tur, quàm sint. Vix potero mentem, chara-
cteribus exprimere, si lineæ non opitulentur:
illas ergo ducamus.

Parallaxeos causa est ipsa Terra. Motus
enim diurnus (ut communis opinio fert) fit
circa centrum Terræ. Primus enim, qui du-
bitare incepit, An Terra sit in puncto Eccen-
trico respectu primi Mobilis, fuit P. Ioannes
Eusebius Nierenbergius; cui respondi illam,
vel esse in ipsomet centro, vel valde prope;
discrimen enim nemo hucusque perceperat:
& me, quamdiu Terræ excentricitas non pro-
betur, velle tenere, & tueri concentricita-
tem. Observationes omnes fiunt in super-
ficie Terræ B. Ideo sit corpus observandum
in L: ergo vera ipsius altitudo supra Hor-
izontem est angulus IAG: distantia à vertice
DG: observantis linea BLF: ergo distantia à
vertice observata, est D F: differentia G F.
Angulus igitur GLF vocatur parallaxis.

Quò magis ab horizonte surgunt Sydera,
habent minorem parallaxin. Ratio est, quia
conservatis iisdem lateribus LB & BA: & au-
cto angulo comprehenso, ut reliqui dimi-
nuantur anguli, necessarium est: ergo in
Triangulis LBA, & KBA, cum sint æquales
costæ, & inæquales anguli comprehensi, qui
majorem costis comprehendat, habebit mi-
nores angulos collaterales: atque KBA ma-
jorem angulum costis comprehendit; ergo
minores collaterales habet. Ergo angulus
BKA est minor angulo B LA: Astra igitur,
quò magis capiti adpropiant, minorem pa-
rallaxin habent.

Inventio parallaxeos non est difficilis ex
doctrinâ trigonicâ, si exactæ observationes
supponantur: at exactas cœlestis acquirere,
hic labor, hoc opus est. Oportet præsciri di-
stantiam Syderis à Terrâ, & postea occurrit
quæstio duplex. Quia, vel cognoscis veram
altitudinem Lunæ, & quæris apparentem, ut
in eclipsibus Solis contingit, sic enim debent

præ-

prædiffiniri. Vel scis altitudinem visam, & queris veram, ut cōtigit in observationibus.

Primum quæsitum.

¶ Nu. LXXI.

HAbes altitudinem veram, queris visam. Me duce compendio optimo invenies sic. Distet Luna exempli gratiā à Telluris centro partibus 100,000. Logarithmus sit 10.00000. habeat se LA, ad AB, ut 100;000. ad 1;800. Sit altitudo vera Lunæ LAM graduum 30. distantia à vertice 60. queris altitudinem visam, hoc est, angulum OBL. Invenies sic. *Vi BN ad NL, ita sinus totus ad tangentem anguli NBL.* Vides, quantum hic angulus differat ab altitudine verā; & hæc differentia erit optata parallaxis. Analogiam reducamus ad numeros.

Logarithmi.

LM sinus 30. gr.	+50,000	
PM vel BA	— 1,800	
Simul dant lineā LP	48,200	9.68304.A
PB vel LN sin. 60. gr.	86,604	9.93753.B
Præpone primo numero (A) annuitatem, ut sit		19.68304.C
Nota differentiam inter B, & C & reperies		9.74551.D
Cui in Tangentibus correspondeat arcus grad.	29 5' 55"	
Parallaxis BLA, vel GLF, vel quod idem est differentia elevationis vera, & visæ	0 54 5	
Ergo distantia à vertice visæ	60 54 5	

Secundum quæsitum.

¶ Nu. LXXII.

IN eodem exemplo, observo altitudinem visam Lunæ grad. 29.5'.55". quero veram.

Termini analogiæ sunt hi. *Vi latus AL ad A B, non secus angulus L B A ad angulum BLA.* Logarithmicè sic expeditur calculus.

Logarithmi.

Dist. Lunæ à terrâ AL	100,000.	10.00000.A
Semidiam. Terræ AB	1,800.	8.25527.B
Angul. LBA	119 gr. 5' 55"	
Complement. 60 54 5		
ad Semicirculum		9.94145.C
Iungo B & C, & summa est		18.19672.D
A d aufero A, & superest logar.		8.19672.
Cui iterum respondet arcus grad. 0.54'.55" ut antea, qui additis altitudini visæ, dat veram gr. 30.0'.		

A C R O A S I S III.

De Saturni, Iovis, & Martis Latitudine.

¶ Num. LXXIII. *Lamin. 42. Figur. 9.*

VT supremi Planetæ, ut & aliorum duorum (Iovis, Martis) qui illum imitantur, deviationem intelligas, figuram IX. bene considerato. In ipsâ A repræsentat Tellurem: DAE Eclipticam: DAG viam Saturni. Describitur Deferens Saturni, & primus ejusdem epicyclus, in plano FG: & nunquam ab illo discedit centrum epicycli secundi. In eum planum secundi epicycli est parallelum plano Eclipticæ: hunc enim epicyclum repræsentat linea MN, cujus axis H K semper est parallelus axi BC. Hinc est, quod in eodem loco eccentrici minuitur Planetæ latitudo, si ille epicycli apogæum N peragat; crescat verò, si ad perigeum M descendat: nam centro epicycli constituto in O, major est angulus EAM, quam EAN.

Angulus EAG constans, & immutabilis est: in Saturno grad. 2.3 1'. in Iove gr. 1.20'. in Marte gr. 1.50'.

Nodi lento motu prorepant: in Saturno dietum scrupulis 11 11'. 0". 24". 20". in Marte 6 11'. 34". 31". 14". De nodis spheræ Iovialis major est difficultas. Keplerus, & alii Authores motum illis valde tardum adscribunt; at Lansbergius in Theoricarum cap. XV. vult fixos, & immobiles esse: & in Tabulis postquam Saturni nodorum motus commensuravit, sic ait, *Nodus Boreus Iovis perpetuò distat ab æquinoctio medio Sexag. 1. grad. 35.30'.01".* Quid, si in ipso Cancræ limine poneretur?

Vt alicujus ex superioribus Planetis latitudo inveniat, querenda est primò latitudo media. Est autem latitudo media, deviatio puncti O, quod secundi epicycli centrum est: nempe, quanta esset, si à centro eccentrici illud punctum respiceremus: secundò est formandus Rectangulus ex hac ipsâ latitudinis lineâ, & distantia Planetæ à centro Terræ. Et hic Rectangulus dabit latitudinem veram; nempe, quantam observamus à Terrâ.

Modus inveniendi latitudinem mediam, iste est. *Sume distantiam Planetæ à proximiori nodo, scribe logarithmum huic arcus correspondentem: huic logarithmo adde*

in Saturno logarith. 8.64256. gr. 2 31'
in Iove logarith. 8.36678. gr. 1 20
in Marte logarith. 8.50504. gr. 1 50
A summa characterico numero aufer 10. & habebis latitudinem mediam quaesitam. Pono exemplum in gradu 30. quem frequenter ad probandas Regulas addimus, nam semper dat semissem numeri, quem exhibet gradus 90.

Mars in sui draconis ventre, cum videlicet distat à capite gradibus 90. habet latitudinem mediam gradus 1.50. Sinus rectus huic gradui correspondens est 3199. cuius semis 1599. dat grad. 0.55. cuius duplum est grad. 1.50. Ergo arcus in principio quadrantis tam sunt similes lincis rectis, ut possint sicut illæ dividi. Considera igitur hanc analogiam.

		Logarithm.
Si distantia à nodo gr.	90	0 10.00000. A
dat latitudinem	1 50	8.50504. B
Distantia	30	0 9.69897. C
quantam dabit		18.20401. D
Dabit quidem	0 55	8.20401. E

Secundum leges communes logarithmicas jungo B & C: & adquiro D: & ablato à D logarithmo A, retineo logarithmum E: qui gr. 0.55. correspondet. Ergo idem esset, si reliquis analogiæ terminis ipsi C distantia Martis à nodo proximo, adderetur B, & ab aggregati (qui est D) characterico auferetur 10. maneret enim logarithmus E.

Hac igitur doctrinâ præmissâ, Observationes aliquas uberiotis doctrinæ gratiâ revocoscamus.

ACROASIS IV. Exemplum in Saturno proponit.

¶ Num. LXXIV.

DEdimus superius Observationem habitam Alexandriæ anno à Nabonnassaræ 519. die 22. mensis Tybi, ex quâ constat Saturnum illâ die habuisse eandem (aut ferè) latitudinem cum Australi Virginis humero, qui tunc deviat ab Eclipticâ grad. 2.43. in Septentrionem. Erat tunc

Nodus Saturni Boreus in gr.	81 0'
Longitudo ejusdem centrica	158 52
Differentia	77 52

Distabat igitur Saturnus à suo nodo Boreo

gradibus 77.52'. Ergo ejus latitudinem mediam facili negotio invenimus.

	Logarithm.
Distantia à nodo grad. 77.52'	9.99019
Numerus addendus	8.64256
Summâ	18.63275
Et ablata primâ notâ	8.63275

Est autem 8.63275. logarithmus, seu sinus artificialis latitudinis mediæ. Si volo illam, cognoscere, vado ad Tabulam Sinuum Artificialium, & hunc numerum gradui 2.27'. 56''. respondere conspicio. Tanta igitur erat latitudo Saturni media illo momento, quo observabatur Alexandriæ: in tantâ enim deviatione ab Eclipticâ observaretur centrum Epicycli O, si à centro Deferentis conspiceretur. At, quia cognoscere latitudinem mediam in gradibus, & minutis ad curiositatem potius, quàm ad necessitatem conducit, logarithmum inventum retine, & gradus, quibus ille correspondet, ne cura.

Saturnus illâ die, ut paulò ante ostendimus, distabat à centro Telluris partic. 9,224. quarum radius eccentrici habet 10,000. sed, quarum habet 10,000,000,000. distabat ille particulis 9,224,000,000. Igitur, ut radius Eccentrici cum radio logarithmorum coincidat, illum, & omnes Planetarum distantias sex notis augeamus. His prævisis, ut latitudinem veram discamus, incamus hanc analogiam.

	Logarithm.
Si 9,224,000,000. dist. th à terrâ	9.96493
Dat numerum artificialem	8.63275
Sinus totus	10.00000
quid dabit?	18.63275
Dabit Tangentem	8.66782

Correspondet hæc Tangens gr. 2.40. Stellæ latitudo erat gr. 2.43. erant igitur Saturnus, & illa Stella in eadem fere latitudine. [Lansbergius ponit Saturnum propiorem, nampe in distantia partic. 9,105. ut majorem latitudinem habeat: videlicet grad. 2.42. sed nos numeros nostros retinemus, & Observationi Alexandrinæ satisfacimus satis exactè, nam de uno minuto oculis instrumento destitutus non judicat.]

Vidisti analogiam excursu logarithmico factam, &, quia compendium amas, utrum hic computus possit brevius expediri, interrogas,

rogas, & Ego hoc Pæceptum adjungo.

Sane logarithmum latitudinis mediæ: ante primam notam pone unum (1) aufer logarithmum distantia Planetæ à Tellure, & remanebit Tangens logarithmica latitudinis veræ.

Illustro illud, præcedentem Observationem reponendo. Logarithmus latitudinis mediæ erat 8.63275. & addito (1) ante primam notam 18.63275. Hinc aufero logarithmum distantia Saturni à terrâ 9.96493. & retineo 8.66782. omnino, ut prius.

ACROASIS V.

Exemplum in Iove dilucidat.

¶ Num. LXXV.

TECTus fuit Afinus Australis à Iove Alexandriæ anno à Nabonnassare 507. die 17. Epiphiorâ à meridie 16.40'. Tunc Afinus latitudo erat gr. 10. meridionalis. Distabat tunc à nobis Iuppiter part. 11,028. quarum sui eccentrici radius habet 10,000. sed, quarum habet 10,000;000,000. particulis 11,028;000,000.

<i>Nodus Iovis Boreus in grad.</i>	95 30'
<i>Longitudo Iovis centrica</i>	87 35
<i>Distantia Iovis à nodo</i>	352 5
<i>Complementum</i>	7 55

Latitudinem mediâ sic exploro.

<i>Distantia Iovis à nodo gr. 7.55.</i>	<i>Logarithmi.</i>
<i>Numerus addendus</i>	9.13904
<i>Summa</i>	8.36678
<i>Et ablata primâ notâ</i>	17.50582
	7.50582

Et adquire sinum logarithmicum latitudinis mediæ. Ad veræ cognitionem sic transeo.

<i>Latitudo mediâ</i>	<i>Logarithm.</i>
<i>Et restituta primâ notâ</i>	7.50582
<i>Distantia à terrâ 10,927;000,000.</i>	17.50582
<i>Differentia</i>	10.03849
	7.46733

Hæc autem differentia est Tangens artificialis grad. 0.10'. Habebant igitur Iuppiter, & Afinus meridionalis eandem latitudinem. Ergo Theorica Observationi correspondet.

¶ Num. LXXVI.

POTest adhuc haberi compendiorum compendium, si procedamus hoc modo.

Logarithmi.

<i>Distantia Iovis à nodo</i>	→ 9.13904.A
<i>Numerus addendus</i>	→ 8.36678.B
<i>Summa</i>	→ 17.50582.C
<i>Distantia Iovis à terrâ</i>	→ 10.03849.D
<i>Latitudo verâ (Diff. C & D)</i>	→ 7.46733.E
<i>Logarithmo A addo B, & adquire C: à C aufero D, & retineo E</i>	<i>mesologarithmum,</i>
<i>vel Tangentem artificialem latitudinis veræ grad. 0.10'.</i>	

ACROASIS VI.

Exemplum in Marte productis.

¶ Num. LXXVII.

OBServarunt Alexandrini, ut superius edidiscimus, Martem non multum distare ab Stellâ supremâ, quæ in fronte Scorpii, ejus erat latitudo gr. 1.15'. septentrionalis. Erat tunc intercapdo inter nos, Martemque part. 8,972. quarum radius eccentrici est 10,000. aut 8,972;000,000. quarum idem radius est 10,000;000,000. Et hoc ultimo numero utemur. Sunt præcognoscenda.

<i>Nodus Martis Boreus in grad.</i>	26 29'
<i>Longitudo centrica</i>	171 57
<i>Differentia</i>	145 28
<i>Complementum ad semic.</i>	34 32

Distabat igitur Mars à nodo Austino (ad quem nondum pervenerat) grad. 34.32. Ergo hinc eruamus latitudinem veram.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Dist. Martis à nodo gr. 34.32.</i>	→ 9.75350.A
<i>Numerus addendus</i>	→ 8.50504.B
<i>Summa</i>	→ 18.25854.C
<i>Dist. à terrâ 8,972;000,000.</i>	→ 9.95289.D
<i>Latitudo Martis verâ</i>	→ 8.30565.E

Connecto logarithmos A & B, & habeo logarithmum C, & hoc aufero logarithmum D, & retineo logarithmum E, qui est Tangens artificialis, & dat grad. 1.10'. latitudinis veræ. Igitur Martis, & Stellæ erat differentia minorum 5'. in latitudine. Ergo nudis oculis appositæ hæc duæ stellæ videbantur.

Latitudinis mediæ cognitione non indiges: cæterum illam nosse volueris, à logarithmo C aufer primam notam, & habebis 8.25854. qui erit sinus artificialis exhibens arcum gr. 1.2. Tanta igitur tempore Observationis erat latitudo hujus Planetæ mediâ.

AR-

ARTICVLVS IX.

De Latitudine Veneris, & Mercurii.

¶ Num. LXXVIII.



Tar eâdem figurâ, quæ hucusque latitudines Planetarum Superiorum exhibuit, ut explicet deviationes Veneris, & Mercurii. Sanè horum Inferiorum Planetarum Eccentrici

ci in plano Eclipticæ describuntur: at Epicycli respondent alii plano, cuius inclinatio pèrmanens est, & constans: in Venere grad. 3.30'. in Mercurio verò gr. 6.16'. Nodi motu tardissimo prorepant sss. in Venere diem 6¹¹/. 26¹⁴/. 28¹⁴/. & in Mercurio 2¹¹/. 14¹⁴/. 16¹⁴/. 39¹⁴/. Figuram igitur recognoscamus, & lineas singulas denominemus.

Sit A Terra: FAG Ecliptica: MN Epicyclus Veneris, aut Mercurii: cuius centrum, primi circelli O semper sit in Eclipticâ, & omni latitudine carcat. Angulus GON, vel AOM metitur inclinationem, quam proposui. Latitudo media consideratur respectu centri epicycli: vera respectu centri Terræ.

Latitudinem mediam eodem modo, quo in aliis Planetis, invenio. Quæro enim distantiam Planetæ à proximiori nodo, & sic inquam.

Vt Sinus totus ad arcum distantie Planeta à nodo: Ita sinus maxima latitudinis ad latitudinem Planeta mediam.

Ergo procedendo logarithmicè, adjungo logarithmum distantie à nodo, logarithmo maximæ latitudinis, & ab aggregato aufero sinum totum: hoc est, 10. à notâ charactericâ. Ergo majoris claritatis gratiâ, ponatur hoc præceptum.

Logarithmo distantie Planeta à nodo adde logarithmum

In Venere logar. 8.78568 gr. 3 30

In Mercurio logar. 9.03805 gr. 6 16

& à sîmme charactericâ notâ aufer 10. & habebis logarithmum exhibentem Planeta latitudinem mediam, nempe in globo, cuius radius est 10,000,000,000.

At, quia Epicycli Veneris, & Mercurii multò minores sunt, adhuc debet hæc media latitudo diminui iterum hac analogiâ.

Si Sinus totus 10,000,000,000. dat tantam latitudinem mediam; radius Epicycli Veneris, aut Mercurii quantam dabit.

Hanc iterum analogiam expedit, & ad compendium deduces hoc præcepto.

Logarithmo latitudinis medie adde logarithmum radii Epicycli (hoc est, in Venere semper 9.85691. in Mercurio, quia variatur Epicycli radius, quantum ille postulet posito radio deferentis, seu Eccentrici partium 10,000,000,000.) & ab aggregato aufer primam literam: habebisque lineam latitudinis medie in Epicyclo Veneris, aut Mercurii. Et hanc latitudinem mediam correctam nominabimus.

Vt cognitâ latitudine mediâ, veram habes, sic discurre.

Sicut distantia Planeta à terrâ ad latitudinem mediam correctam: sic Sinus totus ad Tangentem latitudinis vera.

Ergo, si hanc analogiam ad Logarithmicam methodum reducamus, hoc regi præcepto poterimus.

Latitudinis medie correctæ logarithmo præfige (1) hinc aufer logarithmum distantie Planeta à Tellure; & habebis mesologarithmum latitudinis vera.

Stat igitur eodem modo Superiorum, ac Inferiorum Planetarum latitudines per logarithmos inveniri.

ACROASIS I.

Exemplum in Venere edisserit.

¶ Num. LXXIX.

ANno. Æræ Nabonnassaris 476. die 17. Mesori Veneris Stella erat Phosphorus, & mane ante Solem exorta, obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis meridionali. Erat tunc hujus stellæ latitudo grad. 1.21'. Septentrionalis: & ♀ distabat à terrâ partibus 9,941. si radius jubeatur esse

Q q q q

10,000.

1442 Caramuelis INTERIM Astronomicum

10,000. at, si ipse sit 10,000;000,000. partibus 9,94 1;000,000. quarum logarithmus est 9.99742. Et sub illud tempus erat

<i>Nodus Boreus Veneris in gr.</i>	50 55'
<i>Longitudo Solis media</i>	195 5
<i>Ergo Sol à nodo Boreo Veneris</i>	144 10
<i>Venus in Epicyclo à Sole</i>	249 12
<i>Simul</i>	393 22
<i>Et ablato integro circulo</i>	33 22

Distabat igitur Venus à nodo Boreo gr. 33. Ergo ejusdem latitudinem mediam invenimus hoc modo.

	<i>Logarithm.</i>
<i>Distantia à nodo grad. 33.22'</i>	9.74036
<i>Numerus addendus</i>	8.78568
<i>Summa</i>	18.52604
<i>Et ablata primâ literâ</i>	8.52604

qui numerus in columnâ Sinuum artificia-
lium dat gr. $1.55\frac{1}{2}$. Tanta est ergo latitu-
do Veneris à centro Epicycli respectu. Sed,
quia Epicyclus Veneris non habet radium
10,000;000,000. sed 7,193;000,000. hic ul-
timus logarithmus, nempe 8.52604. juxta
secundum præceptum est decircinandus. Sic
procede.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Latitudini media</i>	8.52604
<i>Addé numerum</i>	9.85691
<i>Habebisque</i>	18.38295
<i>Aufer primam literam</i>	8.38295

Hic ultimus numerus metitur latitudinem
Veneris correctam: nempe, lineam inter cor-
pus Stellæ Veneris, & planum Eclipticæ. His
sanè positis, facili negotio ad verâ latitudi-
nis cognitionem pervenies.

	<i>Logarithm.</i>
<i>Latitudini media correctæ</i>	8.38295
<i>residue primam literam</i>	18.38295
<i>& hinc aufer Veneris, & terræ dist.</i>	9.99742
<i>& habebis mesolog. latitud. vera</i>	8.38553

Huic autem Mesologarithmo, aut Tangenti
artificiali respondet arcus grad. $1.23\frac{1}{2}$. La-
titudò stellæ fixæ erat gr. $1.21\frac{1}{2}$. Ergo respon-
det calculus observationi.

¶ Num. LXXX.

Adhuc post compendia manent brevior-
es viæ, ut ad eundem terminum per-

veniamus: tres igitur præcedentes operatio-
nes ad hanc sequentem reducamus.

	<i>Logarithmi.</i>
<i>Distantia Veneris à nodo</i>	9.74036
<i>Addé numerum</i>	8.64259
<i>Erit summa</i>	18.38295
<i>Hinc aufer distant. ♀ à terrâ</i>	9.99742
<i>& habebis Mesolog. latitud. vera</i>	8.38553

Quid brevius? quid facilius? quid clarius?
Sed, cur jubeo addi illum numerum
8.64259? Quia tres erant operationes prius,
& in primâ addebatur numerus 8.78568. &
in secundâ numerus 9.85691. qui simul
sumpti, sunt 18.64259. & facilius est utrumq;
simul, quam seorsim singulos addere. Bene.
Si iste numerus est 18.64259. cur volo addi
8.64259? quia in tertiâ operatione debet
auferri prima litera, quæ modò in hoc ipso
numero est ablata, & sic postea iterum au-
ferenda non venit: nam

<i>Logarithmus</i>	8.78568. addendus.
<i>Logarithmus</i>	9.85691. addendus.
<i>Logarithmus</i>	10.00000. auferendus.
<i>Simul sumpti, sunt</i>	8.64259.

Non ergo oportebit inire per ambages, qui
hanc semitam brevissimam, & securissimam
invenire potuimus.

ACROASIS II.

Exemplum in Mercurio preponit.

¶ Num. LXXXI.

Anno à Nabonassare 484. die 18. Thot,
apparuit Mercurius mane distans à su-
premâ in fronte Scorpii Boream versus quasi
per duas Lunas. Cum autem Lunæ diame-
ter, nec minor sit 28'. nec major 36'. Mer-
curii, & Stellæ distantia inter 36'. & 72'. fue-
rit. Erat Stellæ largitudo grad. 1. 15'. Ergo
Mercurii latitudo, nec erat minor gr. 2. 11'.
nec major grad. 2. 27'. Nec enim haberi ma-
jor poterit ex Observatione præfissa. Videamus
modò, An hanc ipsam latitudinem no-
stri numeri exhibeant? Porro, si radius Epi-
cycli Mercurii haberet constantem magnitu-
dinem, hoc ultimum compendium, quo in
Venere usi sumus prodesse posset; at, quia
ille radius muratur, paulò aliter processuri
su-

Pars I. procedens per Circulos. 1443

sumus. Primò igitur distantiam Mercurii à nodo in suo Epicyclo investigemus.

Nodus Mercurii Austrinus in gr.	117 0'
Longitudo Solis media	227 44
Ergo Sol à nodo Austrino	10 44
Mercurius à Sole in Epicyclo	213 37
Ergo à nodo Austrino	224 21
Et sublato semicirculo	44 21

Distabat igitur tunc Mercurius à nodo Boreo gradib. 44. 21'. Sumamus igitur sequentes logarithmos, quibus uti debemus

<i>Logarithmi.</i>	
Distantia à nodo	gr. 44 21 9.84450.A
Obliquitas Epicycl.	gr. 6 16 9.03805.B
Rad. Epic. part.	3,818;000;000 9.58184.C
Dist. ♄ à terrâ	7,506;000;000 9.87541.D

Progrediamur paulatim.

Si Sinus totus	grad. 90 0'	10.00000
das grad.	44 21	9.84450
Grad.	6 16	9.03805
quid dabunt?		18.88255
Dabunt lineam		8.88255

Tunc iterum.

Si radius.	10,000;000;000	10.00000
das lineam		8.88255
Radius	3,818;000;000	9.58184
quam lineam dabit?		18.46439
Dabit lineam		8.46439

Tunc tandem.

Si dist. ♄ à terrâ	7,506;000;000	9.87541
das lineam		8.46439
Sinus totus		10.00000
quam dabit?		18.46439
Dabit Mesologarithmum		8.58898

Respondet autem hic Mesologarithmus arcui grad. 2. 13. latitudo Syderis erat gr. 1. 15. Ergo differentia erat grad. 0. 58. erat igitur quasi duarum Lunarum: Luna enim aliquando 28. aut 29. aut 30. aut plura minuta habere solet. Tres igitur præcedentes operationes ad unicam solam reducamus. Sumatur igitur

Distantia Mercurii à nodo	9.84450.A
Inclinatio Epicycli	9.03805.B
Radius Epicycli, qui tunc	9.58184.C
Simul A, B, & C. Summa	18.46439.C.C
Distantia Mercurii à terrâ	9.87541.D
Differentia inter D & CC	18.58898.E
Et deleatâ primâ literâ	8.58898.F

Est autem F Mesologarithmus arcus grad. 2. 13. Tanta igitur erat latitudo Mercurii tempore Observationis. Ergo calculum, etiam hunc ad summam brevitate, & facilitatem reduximus. [Lansbergius deducit grad. 2. 15. at ego illa duo minuta, quibus abundat, non reperi.]

A R T I C V L V S X.

De Planetarum ad Eclipticam, & Ecliptica ad Aequinoctialem Reductione.

¶ Num. LXXXII. Lamin. 42. Figur. 5.



Liam esse Ascensionem rectam, & aliam longitudinem Eclipticæ Veteres cognoverunt, & ingeniosè distinxerunt, demonstrantes Solis distantiam ab Aequinoctio gradibus 45. verbi gratiâ, non ascendere per meridianum cum

Aequinoctialis puncto, quod distet ab eodem Aequinoctio gradibus 45. Ideò construxerunt Tabulas Ascensionum Rectarum, quas in libris antiquis non solum Latinis, sed etiam Græcis invenimus. At Planetarum Orbitas ad Eclipticam debere reduci, aut ignoraverunt omnino, aut verius non animadvertunt. Tycho Lunæ viam ad Eclipticam ingeniosè reduxit: quem imitatus fuit Lansbergius, & alii. Ioannes Keplerus doctrinam

Q q q q a hanc

hanc ad alios Planetas extendit, & in Rudolphinis Tabulis ubilibet de latitudine agit, columnam specialem adjungit, quæ Planetas singulos ad Eclipticam referat. Doctrina est eadem, & eisdem fundamentis innitens, & ideo debuit à nobis simul tradi.

ACROASIS I.

Eclipticam ad Æquinoctialem reducit.

¶ Num. LXXXIII.

Figuram præsentem considera: nam in ipsâ A repræsentat Terram: HAD lineam Æquinoctialem: IAC Eclipticam: B Polum Arcticum, & E Antarcticum. Sit BDE colurus Solstitiorum, & BAE colurus Æquinoctiorum. Sit Sol in F gr. 15. δ . Ergo arcus Eclipticæ AF crit grad. 45. Et his positis, & consideratis interrogas, An moto cælo gyratione diurnâ super polis B, & E, quando punctum Eclipticæ F sit in meridiano, tunc etiam erit ibidem punctum Æquinoctialis G? An sicut arcus AF etiam AGERit 45. graduum? Minime: nam Triangulus AFGA est Rectangulus ad G, & in omni rectangulo alterutrâ costâ hypotenusa major est. Ergo minor erit AG, quàm AF: ergo major GL, quàm FC: nam ab A ad F numerantur gr. 45. c. & ab A ad G grad. 42. 31. Ergo, cum tanta subrepat interduum differentia, quærenda est Regula, quæ dato arcu Eclipticæ, exhibeat arcum Æquinoctialis (Adscensionem rectam) illi correspondentem. Illam describimus.

Sed quemodò? An repetemus, quæ superius posuimus, quando Solem ad æquinoctialem, & Lunam ad eclipticam reducebamus? Ne puta. Ibi notitiam declinationis in Sole, & latitudinis in Lunâ supponebamus, id enim postulabat ordo tractandi, & resolvendi: at modò neutram postulamus, sed immediate rem adinsum, & hac analogiâ gubernamur.

Sicut se habet Antisinus obliquitatis Eclipticæ ad sinum totum: sic Antitangens lateris dati ad Antitangentem arcus in Æquinoctiali quaesit.

[Antisinum appello complementi Sinum: & Antitangentem complementi Tangentem: & eadem lege Antisecantem, cum occasio succurrat, vocabo complementi Secantem.]

Pono exemplum. Sol est in F gr. 0. 0'. η

distans ab A grad. 30. 0'. quantum igitur distabit G ab ipso A?

	Obliquitas Eclipticæ gr. 23 30	Logarithm.
Vi Complementum	66 30	9.96140
ad Sinus totus	90 0	10.00000
fic Tangens dati AF Tang. 30 0		
Complementum illius 60 0		10.23856
Tang. & Sin. tot. simul		20.23856
ad Et ablato primo logar. 62 6		10.27616
Complement. Tangens 27 54		

Est igitur linea AG grad. 27. 54'. quantum Tycho, Longomontanus, & alii Astronomi constituunt.

Totam hanc methodum ad compendium, & Regulam sequentem reduco.

Antitangens lateris dati (hoc est, distantia Solis à scissione æquinoctiorum proximâ) adde logarithmum 0.03760. & adquires Antitangentem lateris quaesiti.

Repono idem exemplum, ut Regulæ demonstraretur facilitas, imò & felicitas.

Antitangens erat	10.23856
Additur numerus	0.03760
Et resultat	10.27616. ut prius.

Pono aliud exemplum, ne fortè aliquis putet hoc compendium satisfecisse propositæ quaestioni per accidens. Interrogas, Quænam sit Adscensio recta grad. 15. 0'. Arietis?

Antitangens hujus gradus	10.57195
Numerus addendus	0.03760
Simul sumpti	10.60955.

Est autem Mesologarithmus 10.60955. Tangens artificialis gradus 76. 11'. 42". Ergo Antitangens grad. 13. 48'. 18". Longomontanus, Lansbergius, & alii ponunt gr. 13. 48'. Ergo Regula data est secuta.

ACROASIS II.

Reductis Lunam ad Eclipticam.

¶ Num. LXXXIV.

Sicut Eclipticam ad Æquinoctialem, sic Lunæ orbitam ad Eclipticam reducere poterimus. In noviluniis, & pleniluniis est inclinatio Orbis Lunarum graduum 5. præcisè: & quia magnus est usus pro Eclipsibus, illam tunc ad Eclipticam reduceamus. Sit igitur in eadem XXV. figurâ A Terra: HAD Eclipticam

Ecliptica; cujus Poli sint B & E, ille Borealis, iste Meridionalis. Sit Lunæ via I A C. Angulus C A D inclinationem orbium metiatur, quam in Noviluniis, & Pleniluniis esse grad. 5.10'. statuiamus. Sit Luna in F. Et quia distant F & A grad. 45. (pono hunc numerum, quia apud illum contingit maxima inæqualitas, nam in C & A coincidunt) interrogas, Quantum distent A & G? Proderit hæc analogia.

Vt Antifinus Obliquitatis Orbis Lunaris ad Sinum totum, sic Antitangens distantia Luna à nodo ad Antitangentem arcus in Eclipticâ correspondentis.

Hanc ergo doctrinam ad numeros, & lineas reducamus.

		Logarithmi.
Obliquus. in 6 & 2 gr. 5 0'		
Complementum	85 0	9.99834.A
Sinus totus	90 0	10.00000.B
Laseris dati AF Tang.	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000.C
Iungantur C & B		20.00000.D
Auferatur A à D. Tangens		10.00166.E

Est autem 10.00166. Tangens artificialis arcus grad. 45.6.35. cujus complementum est grad. 44.5.3.25. Ergo æquatio est 6'. 35''. ablata. Tycho, Longomontanus, & Lansbergius ponunt 7. min. rotundè, & bene, quotiescunque enim secunda numerum 30. superant, numerantur pro uno minuto.

Quid, si Luna tunc esset in alterutâ Quadraturâ? Tunc Orbium inclinatio esset grad. 5.16.40. Quantam æquationem postulet, examinemus.

		Logarithmi.
Obliquitas in □ gr. 5 17'		
Complementum	84 43	9.99815.A
Sinus totus	90 0	10.00000.B
Laseris dati Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000.C
Iungantur C & B		20.00000.D
Auferatur A à D. Tangens		10.00185.E

Est autem 10.00185. Tangens artificialis gr. 45.7'. 20''. Ergo differentia æquationum est sec. 45. ubi est maxima. Ergo meritò potest contemni: & præcipuè, si Tabula Reductionis condatur ad inclinationem Orbium grad. 5.8'. 20''.

Ergo totam hanc methodum (quod in So-

le præstitimus) ad compendium facile reducimus. Sic inquam.

Antitangens laseris dati (hoc est, distantia Luna à nodo proximo) adde

In Noviluniis, & Pleniluniis	0.00166
In Octantibus	0.00176
In Quadraturis	0.00185

& habebis Antitangentem laseris quæsi in Eclipticâ.

(Regulam dedit Geometrica numerorum divisio (quando enim Arithmetice Logarithmi secantur, lineæ dividuntur Geometricè) at præter Arithmeticam, & Geometricam, est Cyclometrica, quæ sequitur incrementa Sinuum, quâ poteris uti, si velis.) Doctrinam autem positam alio adhuc confirmemus exemplo. Si Luna posita in F distet ab A gr. 60. quantus erit in Eclipticâ arcus AG, qui correspondet ipsi AF?

Antitangens hujus gradus	9.76144
Numerus addendus	0.00176
Antitangens laseris quæsi	9.76320

Est autem 9.76320. Tangens logarithmica gradus 30.6'. 2''. Ergo Antitangens grad. 59.5.3.58. Ergo æquatio est 6. min. 2''. auferenda. Et hoc in octantibus: nam in noviluniis, erit 20'', minuenda, & in quadraturis 20'', similiter producenda. Luna igitur distans gr. 60. à nodo reducitur ad eclipticam auferendo

In noviluniis, & pleniluniis	gr. 0 5 42
In octantibus	0 6 2
In quadraturis	0 6 22

Astronomi communiter ponunt grad. 0.6.5. Ergo Regula est facilis, & secuta, & poterit manuteneri.

ACROASIS III.

Reducit Saturnum ad Eclipticam.

¶ Num. LXXXV.

ILLam Lansbergius negligit, Keplerus ponit, & ad grad. 0.1'. 41''. extendit: interim, cum obliquitas sphaeræ Saturninae sit grad. 2.31. non esse contemneudam omnino ostendit calculus. Sit Regula.

Vt Antifinus inclinationis Orbis Saturni ad sinum totum, sic Antitangens distantia Saturni à nodo proximo ad Antitangentem arcus Eclipticæ illi distantia correspondentis.

Vt

1446 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Vt Regulam hanc exemplo illustrem, pono Saturnum distare à nodo grad. 45. & sic discuro.

		Logarithm.
Inclin.Orbis Saturni gr. 2	31'	
Complementum	87 29	9.99958.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distant.data Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens		10.00042

Est autem 10.00042. Tangens gr. 45. 1. 41. fere. Ergo est Antitangens gr. 44. 58. 19. & æquatio est grad. 0. 1. 4. 1. quantum Keplerus statuit. Hanc methodum ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Saturni à proximo nodo adde numerum 0.00042. & habebis arcum Eclipticæ distantia illi correspondentem.

Patet ex præcedentibus, nec novis exemplis illud indiget.

ACROASIS IV.

Reducit Iovem ad Eclipticam.

¶ Num. LXXXVI.

Cum inclinatio eccentrici in Iove sit gr. 1. 20'. futurum est, ut æquationes huius reductionis in Iove sint quasi subduplæ cum Saturninis comparatæ, & ideo omnino negligendæ: interim servando datam methodum regulam præcedentem repono.

Vt Antisinus inclinationis Orbis Iovialis ad sinum totum, ita Antitangens distantia Iovis à nodo proximo, ad Antitangenem arcus Eclipticæ distantia illi correspondentis.

Confidera sequentes numeros.

		Logarithmi.
Inclin.Eccentr.Iovis gr. 1	20'	
Complementum	88 40	9.99988.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distant.data Tangens	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato primo log. A. Tangens		10.00012

Est autem 10.00012. Tangens logarithmica grad. 45. 0. 32. Ergo Antitangens grad. 44. 59. 28. Est igitur maxima æquatio Reductionis in Iove secund. 32. Keplerus ponit 29.

Ergo tam parva est, ut possit omnino contemni. Interim, quia fortè illà uti voles, etiam ipsam ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Iovis à proximo nodo adde 0.00012. & respondentem arcum in Eclipticæ habebis.

ACROASIS V.

Reducit Martem ad Eclipticam.

¶ Num. LXXXVII.

Paulò plùs sentitur hæc æquatio in Marte, quàm in Iove, quia paulò maior hic est Sphærarum obliquitas, est tamen satis parva, utpotè, quæ apud Keplerum non excedit 53. sec. Interim supponentes inclinationem Orbium esse gr. 1. 50'. dicamus.

Vt Antisinus inclinationis Eccentrici Martialis ad sinum totum, sic Antitangens distantia Martis à nodo proximo ad Antitangenem arcus in Eclipticæ correspondentis.

Hanc ergo Regulam ad praxim reducamus.

		Logarithmi.
Inclin.Eccentr.Martis gr. 1	50'	
Complementum	88 10	9.99978.A
Sinus totus	90 0	10.00000
Distant.data à nodo Tang.	45 0	
Complementum illius	45 0	10.00000
Sinus totus, & Tangens		20.00000
Et ablato logarithm. A. Tangens		10.00022

Est autem 10.00022. Tangens gr. 45. 0. 53. & Antitangens grad. 44. 59. 7. Ergo hæc maxima æquatio est sec. 53. auferenda: tanta videlicet, quam Keplerus statuit. Regulam ad compendium reduco.

Antitangenti distantia Martis à proximo nodo adde 0.00022. & habebis arcum in Eclipticæ correspondentem.

ACROASIS VI.

Reducit Venerem ad Eclipticam.

¶ Num. LXXXVIII.

IN inferioribus Planetis operosior Reductio est, habent enim eccentricos in plano Eclipticæ, & inclinationem transferunt ad epicyclos. Setviet igitur hæc Reductio, ut longitudo illorum à Sole in suo secundo epicyclo corrigatur: semper enim sunt proximiores nodo, quàm putantur. Veneris epicycli

Pars I. procedens per Circulos. 1447

eycli obliquitas est grad. 3.30'. Regulam communem reponamus.

Vt Antisinus inclinationis Epicycli Veneris ad sinum totum; sic Antitangens distantia Veneris in suo Epicyclo à nodo proximo ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticae correspondentis.

Huc pertinent sequentes numeri.

Logarithmi.

Inclinatio Epicycli grad. 3 30'	
Complementum 86 30	9.99919. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Distantia à nodo Tang. 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul	20.00000
Et ablato logarithmo A. Tangens	10.00081

Est autem 10.00081. Tangens artificialis gr. 45.3'.20''. & Antitangens gr. 44.56'.40''. quam ob rem maxima æquatio erit gr. 0.3'.20''. non in eccentrico, sed in epicyclo Veneris: & hæc etiam poterit methodus ad compendium reduci, si dicam.

Antitangentis distantia Veneris à nodo proximo adde 0.00081. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticae.

ACROASIS VII.

Reducit Mercurium ad E. Ipticam.

¶ Num. LXXXIX.

Epicyclum etiam respicit hæc Reductio, quoniam Mercurialis eccentricus etiam est in eclipticæ plano; & inclinatio, quæ est grad. 6.16'. pertinet ad epicyclum. Regulam observanda est aliis similis; quoniam

Vt se habet Antisinus inclinationis Epicycli Mercurii ad sinum totum, ita se habet Antitangens distantia Mercurii à proximo nodo Epicycli ad Antitangentem arcus Epicycli in plano Eclipticae correspondentis.

Hanc Regulam firmant, & illustrent hi numeri.

Logarithmi.

Inclinatio Epicycli gr. 6 16'	
Complementum 83 44	9.99740. A
Sinus totus 90 0	10.00000
Dist. à nodo Tangens 45 0	
Complementum illius 45 0	10.00000
Tangens, & Sinus totus simul	20.00000
Et ablato logarithmo A. Tang.	10.00260

Est autem 10.00260. Tangens artificialis graduum 45.10'.20''. & Antitangens grad. 44.49'.40''. ita, ut æquatio sit gr. 0.10'.12''. auferenda. Et hinc hoc compendium deducitur.

Antitangentis distantia Mercurii à nodo proximo adde 0.00260. & habebis distantiam Epicycli ab eodem nodo in plano Eclipticae.

ACROASIS VIII.

De horum Compendiorum conformatione.

¶ Num. XC.

Plerasque omnes Logarithmicas Regulas ad Compendium, cum datur occasio, reducimus, & quia nosse poterit viam securam hæc Compendia formandi, rem profundè meditor, & sic discuro.

Idem, ait Aristoteles, semper est aptum facere idem. Cum igitur Conclusiones sint diversæ, hæc diversitas ipsa non ex unitate, aut identitate suboritur: ergo Sinus totus, qui semper ingreditur, diversitatem hanc non parit. Ergo, nec Inclinatio Orbis, quia licet in diversis Planctis sit varia, in eodem semper est una. Ergo illam distantiam Erronis à nodo producit. Vid. ergo inter distantiam Erronis à nodo, & Conclusionem differentiam: hanc noto: & ajo semper futuram eandem: quidquid enim accrescit, nascitur ex principiis, quæ semper sunt eadem; hanc differentiam adnoto: hanc datæ distantia à nodo adjungo, & veram distantiam Erronis à nodo reperio.

Exemplum hujus Reductionis in Lunâ.

¶ Num. XCI.

Observavit Vraniburgi Lunam Tycho in ipso meridiano, 17. Augusti die, anno 1587. horâ à meridie 19.24. Sol tunc fuit in gr. 4.10'. 7: ejusque recta Adscensio grad. 156.3'. cuius addas grad. 29 r. pro horis 19.24'. prodiit Adscensio recta Lunæ grad. 87.3'. quæ cum latitudine grad. 5.13'. dat locum Lunæ in 27.11'. II. non autem in grad. 26.23'. ut perperam Tycho judicavit. (Et hic obiter uoto, non esse concedendum Tycho, ut de paucis secundis in motu Lunæ audeat judicare, quando non solum in minutis integris, sed in 47. minutis solidis erravisse convincitur. Vide Lansbergium in Theo-

Theoricarum cap. 4.] Caput Draconis erat tunc in gr. 0.20'. Cauda in grad. 0.20'. Luna erat in grad. 27.11'. II: distabat igitur à caudâ Draconis, seu nodo descendente grad. 86.51'.

Sol erat tunc in grad. 4.10'. Luna verò in grad. 27.11'. II. Ergo vera distantia Lunæ à Sole grad. 293.1'. [Lansbergius, ut facilius se expediat uritur loco medio Lunæ gr. 295.3'. sed in idem récidet operatio: non enim per duos gradus longitudinis alteratur sensibilibiter Orbium Lunarum inclinatio; gradui enim 290. distantie Lunæ à Sole respondet inclinatio Orbium grad. 5.14'. 53''. & gradui ejusdem distantie 295. eorundem Orbium inclinatio gr. 5.13'. 51''. Ergo gradui distantie 293. inclinatio gr. 5.14'. 28''. Quomodocumque enim philosophemur, sumere poterimus inclinationem grad. 5.14'. Ille autem assumit gr. 5.13'. 61'.]

His positis, facili negotio ad notitiam latitudinis, & reductionis Lunæ ad Eclipticam pervenire poterimus. Et primò latitudinem inveniemus hoc modo.

		Logarithmi.
Si Sinus totus	gr. 90 0	10.00000
dat	5 14	8.96005
Sinus	86 51	9.99934
quid dabit?		18.95939
Dabis finem		8.95939

Dat autem logarithmus 8.95939. latitudinem Lunæ grad. 5.12'. 47'. velut Lansbergius loquitur grad. 5.13'. ferè. Ergo ponit ob oculos Tychonicam observationem.

Vt igitur eandem Lunam ex sua Orbita ad Eclipticam reducas, sic procede.

		Logarithmi.
Incl. Orbium Luna	gr. 5 14'	
Vt Complementum	84 46	9.99819. A
ad Sinus totus	90 0	10.00000. B
Dist. à nodo. Tang.	86 51	
Ita Complement. illius	3 9	8.74063. C
B & C simul		18.74063. D
ad. Et ablato A. Tangens		8.74244. E

Est autem 8.74244. Tangens gr. 3.9'. 37''. adeoque Antitangens grad. 86.50.23. Erat igitur Luna in sua Orbita propeior, quàm in Eclipticâ, nempe 37. secund. Et tanta est illo loco Reductionis. Aequatio. [Lansbergius

ponit 40. sec. nam, & Orbium inclinationem paucis secundis minorem statuit.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Superiore.

§ Num. XCII.

Tres Superiores eodem modo reducuntur, & hanc ob rem non erit, cur fatigetur calamus Exemplis plura deducendo.

Reponamus hic iterum Observationem illam Alexandrinam, quæ habita fuit anno à Nabonnassare 519. die 22. mensis Tybi: quando videlicet Saturnus apud alam Virginis fuit observatus.

		Logarithmi.
Dist. à nodo Tangens	gr. 77 52'	
Complementum	12 8	9.33242
Numerus addendus		0.00042
Summa (Tangens)		9.33284

Est autem 9.33284. Tangens logarithmica grad. 12.8'. 43''. & Antitangens gr. 77.51'. 17''. Distabat igitur plus in suo orbe, quàm in Eclipticâ à nodo Saturnus secundis 43. [Ioannes Keplerus ponit sec. 42.]

Exemplum ejusdem Reductionis in aliquo Planetâ Inferiore.

§ Num. XCIII.

Quia Venus, Mercuriusque reduci ad Eclipticam debent eodem modo, sufficit exemplum in alterutro ponere.

Obtexit præcedentem quatuor Stellarum in alâ Virginis Sydus Veneris anno Nabonnassaris 476. die 17. Mefori. Et tunc distabat à nodo Boreo gr. 33. 22'. & erat ab illo reccdens.

		Logarithmi.
Distancia à nodo Tang.	gr. 33. 22'	
Complementum	56 38	10.18142
Numerus addendus		0.00081
Summa (Tangens)		10.18223

Est autem 10.18223. Tangens gr. 56.41'. adeoque Antitangens grad. 33.19'. Distabat igitur à suo nodo in Eclipticâ Venus gr. 33. 19'. & 3. minuta erant reductionis æquatio.

Lamin. 42. Figur. 6.

Converto modò oculos ad Figuram, in

Pars I. procedens per Circulos. 1449

in qua longitudinem Veneris deducebamus. Ibi HX erat grad. 38.2'. & XP grad. 51.58'. Cum igitur per tria deberet minuta repedare, HX erit nunc gr. 37.59'. & XP gr. 52.1'. Quanti erunt igitur Sinus Xa & XQ? Calculus respondebit.

4432. & linea XQ 5666. in Triang. RAXR erit minuenda linea RA unitatibus 5. & linea XR unitatibus 2.

Erat RA 9543. Ergo sit 9538.
& RX 2785. Ergo sit 2783.

His sic constitutis angulum RAX breviter colligemus.

		Logarithm.
Radius Veneris DI	7.193	3.85691
Sinus gr. 37.59'.		9.78918
Simul		13.64609
Et ablata primâ literâ (X+)		3.64609
Radius Veneris DI	7.193	3.85691
Sinus gr. 52.1'.		9.89653
Simul		13.75344
Et ablata primâ literâ (XQ)		3.75344

		Logarithm.
Vt RA	9538	3.97946
ad RX	2783	3.44451
Sic sinus totus		10.00000
ad quem?		13.44451
Ad Tangentem		9.46505

Et quidem logarithmus 3.64609. dat lineam X+ 4427. & logarithmus 3.75344. lineam XQ 5668. Ergo cum prius fuerint linea X+

At hæc Tangens logarithmica exhibet grad. 16.15'. 58''. & solum differt à præcedenti secundis 14. Tanta igitur est æquatio Veneris in tali loco. Ergo sine ullo sensibili errore poterit negligi.

ASTRONOMIA OSCILLATORIA.

Differit de Oceanis Aethereis: illis fluxuum, & refluxuum reciprocationes accenset, & ut tumeant, & detumeant, permittit: tandemq. Veros apud Medios oscillando Planetas, eorumdem in Zodiaco loca quoad longum, & latum determinat.



Alte Circuli: valete, Ellipses, & omnes Ovales Figuræ. Valete Mathematicæ Causæ; nam à Vobis adfidentiam, desperans, ad Physicas, & Reales cōfugio. Multa ante me Iuniores de

xerunt, & scripserunt, ex quibus aliqua inferitis *Art. 1. Acroas. 1. & Art. 2. Acroas. 5. 6. & 7.* adduco. Nolo amplius sine spe fructus, tempus tētere, & folia inutiliter scribere.

Sed, quo confugiam è castris Mathematicis profugus? ad Philosophica Sed hæc latissime patent, & in delectu possem secundum errorem committere. Convertam igitur oculos ad Sublunarem Physicam; Oceano

R r r

nos

nos Atlanticos; & Aëris regiones in subsidium vocabo; & quia illi crescunt, decre-
scuntque, fluunt, & refluxunt, & agitantur
ventis, analogiam ad Caelos transferam, &
hujusmodi Oscillationes in Auram Athe-
ream immittam. Interim ero brevis; hanc
enim Astronomiam Interimificam secundam
partem Posteritati, non autem Aeternitati
scribo; volo enim, ut interim tantum lega-
tur, quousque aliorum auxilio, & consilio
propria mentem exponam.

Et, quia Planetas universos agitatione
retinā oscillo, deberem hinc de Oscillationi-
bus universim discere: sed de hoc iterum,
iterumque superius disputavi: ceterum, ne
nihil de hoc argumento praefari dicar, prae-
mittam quamdam ad Gassendum Epistolam,
quam ante annos viginti-quatuor scripsi, &
de Oscillationibus agit. Eam in illius Operi-
bus tom. 6. pag. 476. reperies; & quia fortē
Libris Gassendi cares, eandem subjicio.



PERILLVSTRI, ET AMPLISSIMO DOMINO
PETRO GASSENDO
DINIENSIS ECCLESIAE

PRAEPOSITO, &c.
S. P.

Num. XCIV.



Mplissime Domine, Tuas
littas humanitate ple-
nas jam tandem aliquā-
do recepi, & in ipsis mihi
tam illam tuam, quan-
ta est, admiratus, & ve-
neratus sum. Faves, &
gratias agis; & vis vide

ri honoratus, quod honorem impenderis. De
Satellitibus Rheitanis non multum disputo,
auris omnino tectis, ut in iudicio expono,
ubi ex hypothefi loquutus sum. Sed, an il-
la ipsa hypothefis debeat admitti, nec aude-
rem, nec valerem decidere. Ad Illustrissimum
Chisum [fuit postea Summus Pontifex, &
voluit Alexander VII. nominari.] sic scripsi,
*Demonstraturus sum, esse vel Rheitanas obser-
vationes infideles, vel Stellas observatas cir-
ca Iovem Erraticas.* Et sub finem, *De illis (ni-
mirum Satellitibus) nihil possum destruere,*

*aut destrueris, hac enim scribo secundā post Ple-
nilunium die, & tamen si Iovis Galileanos Sa-
tellites clarē conspiciam; novos iscos, sed, ne-
minutissimas Stellas Firmamenti, sub Novi-
lunium observabiles, ipse reperio; Rheitana in-
fistio observationi, quas si exactas, &c.* Et meus
Discipulus Franciscus Penneman, cum ad
Bottinum librum mitteret, sic inquit, *Nihil
hodie celebrius in Europa Saturnino, & Ioviali
Satellitio nuper invento... Afferis Vransco-
pus vigilantissimus Antonius Rheita, negat do-
ctissimus Petrus Gassendus: medius interest
Ioannes Caramuel, ille se Saturni, & Iovis Sa-
tellites videre, & observare constanter affir-
mat; alter hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at
mediā viā Caramuel, vel Rheita observatio-
nes esse falsas, vel Gassendo non standum de-
monstrat.* Ecce vides me observationem il-
lam velle supponere, non examinare: Qui
enim alienas tueri vellem, qui proprias ante
limam, collationem, & privatam amicorum
censuram propugnare non audeo? Nec re-
mere Rheitae creditur: hominem enim co-
gnosco familiarissimē: Sanctum, & doctum;
sed, qui decipere non vult, falli potuit, &
hac viā, vel invitatus decipere. Dabit Deus,
ut suos ipse oculos nobis concedat, nam tu-
bum habui, & novos illos Satellites non vi-
di; fortē etiam in Syderibus, sicut in altis
nominibus requiritur sua fides, & affectus
pronus, sine quibus nemo ad sensum praebeat,
aut effectum obtineat. Et quidem, ut exis-
timo, stabunt mea illa duo Theoremata, &
tam diu vigeant, suspicio; & si sit error
aliquis, erit ex parte observationis, quam
nunquam defendere libuit. Sed, neque hunc
libenter admittam, maximē cum & Schi-
nerus plures Satellites, quā quatuor à
multis annis observaverit.

Diametri visae, & verae in Planetis pro-
portio pulchra est, & tota tibi debetur, quia
tota ex tuis observatis cruta: mihi solum il-
lariōis gloriam adtribuo, & illius veritatis
notitiam ex tuis observationibus feliciter de-
duxisse congratulor.

De motu Veneris aliqua specialia suo
tempore; & ideo nihil hic reponam; maxi-
mē, cum omnes observationes ejus sint dif-
ficiles, & videantur arguere, eam esse Soli
valde excentricam, & per consequens Tel-
lurem quiescere, quod non omnes admit-
tunt.

Ca-

Pars II. procedens per Oscillationes. 145

Calignoni authoritati multum detuli; nam, & ego homo sum, qui erro scire, & corrigi desidero, non carpi. Ipse Angelus haberi non vult, nec ego illi Viros magnos præponi; satis doctus, qui in re tam subtili errare potuit. Illud enim ipsissimum periculum, quod instituit sine magnâ Geometriæ, & Astronomiæ notitiâ non incipitur. Rhombum pro quadro in lapidis Herculei superficie, quam respiciebamus, expressum notavimus nonnulli à multis annis coram expertissimo adamanticida. Et ille, *Non erat artis sua ignarus*, inquit, *qui hunc errorem commisit*. Et merito; magnâ enim industriâ, & arte opus, ut eo adamantem promoveas, poliasque, ut possis de laterum inæqualitate tantum argui. Hoc idem de nobili illo Delphinatē sensi, dum scriberem: hoc ipsum etiam nunc de ejus eruditione sentio.

Sed, quia duo gratarilis illa, hîc tamen brevissimè resumam; sub onere tamen, quod recognoscas, & liberrimam censuram remittas. Herculeos frustra labores Tycho Brahe in multis occasionibus perdidit, quod hypothesi dubiæ, aut falsæ confiderent insisteret. Eesses mihi crudelis, si methodum meam, quæ magnis mihi laboribus, incommoditatibus, imò, & morbis stetit; & statim non corrigeres, non facilitares, si me, vel errare, vel exorbitare animadverteres. Lege, relege, examina, & hominem errori obnoxium Angelico tuo ingenio dirige.

Modus mensurandi Tempus.

Num. XCV.

Multos habuerunt Veteres, omnes tamen dubios, incertosque: & omnino incapaces, ut possent Astronomico rigori servire. At nostro avo Oscillationes sunt inventæ, quibus tempora exactè metimur.

Prout à suo Authore traditæ, bonæ, & securæ sunt, & vix sensibili errori obnoxie; at prout à me promotæ, videntur inæqualitatis omnem causam vitare, omnem suspicionem effugere. More meo brevitati studebo, Oscillatoriumque (hoc Instrumentum *Oscillum* wendelinus appellat) ab ipsâ conceptione, & embryone in perfectissimam figuram deducam.



Inventio.

Num. XCVI.

DE Inventore Organi Chronometrici multa scripserunt multi: & Ego unam ad Amicum Epistolam, quam adjungerem, si hîc Manuscripta haberem. Sed, quia sinceritas postulat, ut honoremus eos, per quos profecimus, fatebor de hac Florentium Langrenum meritò Inventionē gloriari: quoniam Oscillationibus ille distantias Stellarum multis annis fuit mensus antequam Galilæus, & wendelinus de illis scriberent. Et Ego, quidquid de aliis sit, à Florentio illas didici.

Lamin. 42. Fig. 4.

Pendulum primum, quo fui usus, filo, & pondere, constitit, ut præsens figura representat, in quâ à puncto C, plumbum B, filo CB appenditur.

Pronunciavimus omnes excursus esse Isochronos, hoc est fieri eodem omnino tempore, undè, seu pondus à lineâ perpendiculari extraheres ad D, seu ad O, seu ad E Isochronos motu ad B excursurum. Sed tamen experientiæ viderentur succedere in inferioribus semicirculi gradibus, hoc est prope B in superioribus, nimirum prope E, & G non succedebant. Inquirentibus causam, occurrat filum B non formare lineam sphœricam, sed quasi Ellipticam, nempe F, H, I, B, plumbo constituto in I, filum E, N, I non tenditur per lineam rectam, sed arcuatam suo pondere in N, & etiam in M descendens.

Hæc motus varietas, etiam tempora alterat; certum est enim, si paria sint reliqua, velocius casurum ab E, quam à G.

Lamin. 42. Fig. 4.

Lineas has describenti occurrit eccentricitas, & Ellipticos Planetariæ salvandæ, aut probabilis ratio, aut non omnino contemnenda suspicio. Nam Errones, nec moveri in concentricis, nec in circulis jam satis notum est; Periodis suis Ellipses imperfectas describunt, & plus à terrâ, aut centro suo distant in apogeo, minus in perigeo, & in locis mediis non-nihil à circuli perfectione deficiunt, sed, an hæc ipsa mechanicè salvari possint, periclitaberis in declinatione subsequenti.

Lamin. 42. Fig. 5.

Sit in præsentī figurâ B oscillatorii centrum: Plumbum D, si integram periodum,

conficiat, non describet circulum DM, FG, sed lineam DIKLAOD: filum enim suo pōdere incurvabitur, & plumbum coget centrum versus. Lineam A.S. divide in duas partes æquales in C, & centro C, radio CA, vel CS duc circulum AVSA, & T. H. DKT, qui Ellipsin in duobus punctis T, & D continget. Postea centro B, & radio BA duc circulum AERY, & centro iterum B, & radio BD, circulum FGDMF. His perfectis, si ponas oculum in B, non-ne habebis delineationem Theoriæ Solis? aut, si Solem in B, non-ne iter Saturni, Iovis, aut Heliocyclii Planetæ cujuscumque? An-non B erit centrum: BC excentricitas: D Apogæium: A Perigeum: AERYA concentricus concavus: FGDMF concentricus convexus: RS crassitudo Orbis deferentis augem: TF ejus complementum: TA, aut S. D. crassitudo Orbis differentis? An-non plumbi diameter in IK, & I obliquè incidens, circulum in latera contrahet, & Ellipsi similem arcum formabit? Puto omnia, ad oculum offendi. Planeta erit in D, Apogæio tardior, in T velocior, non solum respectu oculi positi in B, sed etiam respectu positi in C; quia, quò à centro B remotior, eo ipse tardior; quod, & etiam in suo Marte olim Keplerus observavisse memini.

Quid, si Cœlestium Sphærarum circuli debeant concipi sic? Nulla occurrit absurditas. Sed quis, & quo filo Planetas universos circumaget? Respondet, ad utrumque Keplerus in *sui Martis capite* 33: afferens, *Planetas inertiam naturali stupere: à lumine vero Solari, tanquam instrumento virtutis motricis præbendi, & circumferri*: & clarius in *Epitome Copernicana Astron. lib. 4. part. 3. quæst. 5.* dicens, *Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omnem Mundi amplitudinem emissam*. Has autem lineas non esse omnino rectas, Optica demonstrare videtur: sunt enim Radio visuali similes, quem non esse rectum, sed in medio vaporoso gravefcere, & incurvari, ipsæmet refractiones manifestant, non enim iis adsentior, qui in solâ superficie illas concipiunt, nam, si radii in eâ refingerentur, æquales essent in eadem superficie, at in vino majores refractiones fiunt, quàm in aquâ, tametsi superficies sit eadem: Ergo præter superficiem etiam darur ipsa materiæ qualitas radium inficiens, & incurvans, & elevans:

An-non in Magnete suos etiam radios, & hos invisibiles, imò, & non omnino rectos percipimus? Ergo hinc non suboritur, quam possis urgere, repugnantia; nulla igitur sublatet, aut veniet aliunde quærenda.

Correctio prima.

¶ Num. XCVII. *Lamin. 4. 2. Figur. 6.*

Observaverimus filum inflecti, distantias centri, & plumbi contrahi, motum versus F intendi, & ut exorbitantia occurreremus, ex solidâ materiâ fudimus oscillatorium, cujus pondus B esset adnexum virgæ ferreæ tantæ crassitudinis, quanta inflecti non valeat. Et onus hac linea delatum tantum distabit à C in B, quantum in D, aut in O.

Sed hoc oscillatorium tametsi in inferiori arcus parte non deviare ab æqualitate quesita, non satisfaciebat voto dimissum ab E, aut aliquo gradu illi proximo, adeoque, ne semper teneremur cautè illud à D, aut O dimittere, specularandum fuit, quid posset corrigi hæc inæqualitas oscillatorii?

Correctio secunda.

¶ Num. XCVIII. *Lamin. 4. 2. Fig. 8.*

Ipsi fundi æneum circulum, digito crassum, cujus radius, seu semidiameter esset digitorum quinque, nempe, A. B. C. D, & in acie cultro simillima suspendi ab A, & expertus sum adhuc superiores gradus melius ad æqualitatem reduci. Sed, quia etiam varietas impulsus, & formæ debebat aërem frangere, & frangendo impediri, querenti, qui fieri Oscillatorium posset, quod aërem non frangeret, hæc idea occurrit.

Correctio tertia.

¶ Num. XCIX.

Circulos æquales priori ex bene purgato metallo binos apparo, & ita omnia dispono, ut unum, & idem sit centrum figuræ, & motus, vel dente superposito, ut in O, aut radio dependente, ut in K. Sed, quia majus pondus inferior requirebat pars, ut oscillationes excurrerent, paravi binos alios ex ligno, & in G, & N, partem plumbi fudi, ut illac ponderosiores essent. Et optimus successus fuit.

Pars II. procedens per Oscillationes. 1453

Correltio quarta.

¶ Num. C. Lamin. 42. Figur. 9.

Tandem rebus omnibus consideratis, placuit Oscillatorio ultimam perfectionem tribuere, & curavi ex materia levi (pinum elegi) sphaeram exactissimam tornari; jam perfectæ æus polares AB posui, quibus liberrimè moveretur, & latere ad perpendicularum perforato in C plumbi libram inferui, ut latus lateri præponderaret. Hoc, ut existimo perfectissimum oscillatorium est, in quo centra, motus, & figuræ coincidunt, ær non frangitur, & omnes excursus isochroni, & exactissimi videntur esse. Globus iste, vel leviter motus, longissimo tempore nutat, vacillatque, & si in C, aut puncto eidem adverso pingatur notula obscurioris coloris poteris clarissimè, & distinctissimè oscillationes, etiam in parvâ sphaerâ numerare. *Tanta molis erat præcisè noscere tempus, sed, quo præcisè cognito in reliquis non possis errare.*

Modus mensurandi Lunæ Diametrum.

¶ Num. CI.

Sæpe Quadrante, sæpe Radio etiam 30. spedium ad hoc solum parato, sæpe aliis instrumentis fuimus usi, ac semper dubii de tribus, imò de quatuor minoris. Lux Lunæ vivida; oculi debiles, nec unquam sufficientes ejus extremam peripheriam distinguere. Radius transmissus per foramen ambiguus, & obscurus, per tubum multò incertior; & tamen me tenet observandi ambitio, & præcisionem non despero.

Appenditur corda bene rotunda; bene tensa perpendicularis, crassa medio digito. Er in azimutho noto oculus constitutus, & tubo Batavico armatus percipit Lunæ ad hujusmodi chordæ appulsus. Cum contactus percipitur, manu plauditur, & minister numerare oscillationes incipit, quousque tota Luna transivcrit. Sic non solum totam Lunæ Plenæ Diametrum, sed, & multarum macularum loca determinavi. Cognito oscillationum numero tempus cognoscitur, quod cum Lunæ azimutho, & altitudine collatam exactissimè dat magnitudinem.

Sed, quia Luna non semper perfectè est sphaerica, quantum deficiat, & qualiter potest exactè desiniri, si diversæ chordæ ponan-

tur, & intra eandem horam (Diameter non potest mutari sensibilibiter tam brevi tempore) diversæ observationes fiant. At, quia funiculus triplex difficile rumpitur, tres ponamus. Prima chorda decidat perpendiculariter; secunda sit axi terrestri parallela; tertia per Meridianum ducta parallela Horizonti distet à Terrâ aliquot ulnis. Notato bene tempore, observo primò, quot oscillationes in transitu suo impendit, ut azimuthum determinatum Luna superet, quot, ut polarem, quot, ut alteram lineam (quam placuit domesticam dicere, quod circulo magno respondeat, ibi Horizontem fecit, ubi ipse, & Meridianus à circulis Domorum dividitur) & postmodum collatis diversis observationibus diversæ malè rotundæ Lunæ noscuntur Diametri.

Sed semper advertendum, Parallaxim, refractionemque in mediis gradus differentia (non est Luna major) non multum alterare observationes posse; sed ab hujusmodi etiam parvulis scrupulis immunes observationes illas, quæ utuntur perpendiculari oculo in noto azimutho composito, quoniam, nec refraçtio, nec parallaxis perpendicularum variant.

Loco chordæ non æquè securè uteris edificio, nam anguli non ita sunt acuti, & perpendiculares, ut velis; & lapides non semper coherant ad amussim; adeoque tutius, & facilius uteris chordâ, modò ejus locum prius mediocriter exploratum habeas. Mediocriter inquam, quia, si in Meridiani designatione, aut cujuscumque alius azimuthi definitione medio gradu erreret, non alterabitur Diametri Lunaris observatio. [Sic tunc philosophari licuit: at postea faciliorem, & securiorem modum reperi, quem superius in Proæmii parte Præctica, Actææ 5. pag. 1371. exposui.]

Lamin. 42. Fig. 10.

Magnitudinem viliam ad vtram reduces adnotando Lunam in vertice sexagesimâ suæ distantie parte, aut circiter propiorem, adeoque majorem videri, quàm, si esset in Horizonte constituta, ut patet in præsentî schemate: Nam linea CB est major linea AB, quasi integrâ Telluris semidiametro, unde, si Luna in C distet à B semidiametris 60. distabit in A solummodò 59. si in C videatur min. 30. in A videbitur min. 30. sec. 30.

Modus

Modus mensurandi Solis Diametrum.¶ Num. CII. *Lamin. 4. 2. Fig. 1. 1.*

Radio transmissio per tubum, vitrum, aut nudum foramen adsequi magnitudinem Solis impossibile est; semper enim, aut radii refringuntur, aut ultimi regionem vicinam illuminant, & Solem exhibent multo majorem vero. Sed non omnino ejus quantitatem ignoras, si scias esse tantā minorem. Quadrante vix quidpiam adsequimur; nimis enim sese ipse splendore tuetur, & defendit. Hac ego utor methodo, chorda (aut ædificio perpendiculari, si lapides bene cohæreant) usus, oculum in azimutho determinato constituo, & transitum Solis observo. Si transmittere radium libeat (hoc enim facilius est) nemo negare poterit percipiendum esse in transmissio radio, cum primum Sol ædificium, aut chordam perpendicularem attingat; ab eodem puncto incipiant oscillationes numerari, quousque Sol totus immersus sit, & cognitis tempore azimutho, declinatione, & altitudine, nemo Diametrum poterit ignorare, præcipue, si meridie observet. Immo, qui amat facilitatem, non nisi meridie hanc Observationem instituat.

Modus hic à Langreniano sicut & arte, sic etiam securitate, & præcisione diffidet. Ipse enim Solem rubro transmittit, ita, ut in area aduersa limbo anteriori lineam BC tangat in A, & oscillationes numerat, quousque posteriore eandem tangat, sed, quia viri fallaciæ satis tibi sunt nota, non est, cur timor in hoc modo impugnando. Melius adhuc esset per nudum foramen, ut Keplerus faciebat, radium promittere, sed, ut notavi, superius, reperiremus Solem multo majorem vero. Ergo bene ad submersionem per ædificium, aut transitum per chordam recurritur, quia, si Sol appareat in radio magnus, siue non, incipit deficere, cum, primum ad perpendicularem appulerit, nec prius ab umbrâ explicabitur in radio transmissio, quàm in Cælo.

Modus mensurandi Diametros Planetarum, & Stellarum.

¶ Num. CIII.

Praxi eadem, quæ in Lunâ, tubus alter. Non sufficiunt Batavici huic ministerio;

sed dabo novum, ejus fabrica facilis sit. Ex optimo vitro circulum quasi quatuor digitorum latum excide; & cura ex uno tantum latere potiri, ut convexum maneat, & respondeat portioni circuli, cuius radius sit quasi trium pedum. Appone tubo ductili, & in parte aduersa tubi laminam perforatam, sed carentem vitro. Paulatim tubum produc, quousque Stellæ imago rarefacta incipiat sinuosa, & male circinnata videri; tunc cessa, sinus enim, si magni, observationi officient. Erit igitur tibi Iuppiter similis palmæ manus, Mars Lunæ æqualis, Sydera primi honoris satis magnæ, & reliquæ, ut crassissimus digitus. Si igitur in meridiano constitutus contactum Iovis, & ædificii perpendicularis observes, & à puncto contactus Oscillationes numeres, certo scies, quantum temporis in occultatione impendatur, quod si Oscillatorium, trium, aut quatuor digitorum radium exæquet, erunt tam frequentes recursum, ut in unius Planetæ occultatione quadraginta, aut plures enumeres, & possis de unico judicare. Hac etiam methodo distantias Iovis, & Satellitum aliquoties securissimè dimensus sum.

Con dona, Humanissime Vir, brevitatem homini occupatissimo; non enim uberius debuerunt deduci, quæ ad expertissimum, doctissimumque mitterentur. Omnia scripsi, quia satis scripsi, non enim debebam, rebus notis, vulgaribusque, aut te onerare, aut tempus sine causâ consumere. Vnum superest, ut singula digneris examinare, singula altè mente perpendere; Observationes aliquot (paucas quidem, octo, vel decem, de singulis Planetis, si Lunam excipias, de quâ plurima) habeo, & observandi difficultate terreo; mihi minus confidens, ne olim errorem in methodo animadverturus sim, qui hodie me latet. Favebis itaque, si nihil urbanitatis, nihil amicitiae, nihil personæ meæ deferas, sed potius libere, aut corrigas, aut rejicias, quod expositum errori appareat; non enim ambio doctus apparere, sed esse, & Parisios usque excurrerem, ut, vel unam discerem veritatem.

Te ante annos aliquot, imò etiam Peireskium, qui magnus fuit, & à re depictus jam est maximus, Steganographiæ vacasse à meo Puteano accepti, & desideravi aliquid obtinere, quod posset meum Opus exornare; si di-

dignus videar, cui delineationes mittas articulis cuiuscumque pacti stabo. Primo ari incise facili negotio in chartâ excudi possunt, & in Epistolâ per tabellarium ordinatum transmitti. De nondum exculpeis, sed pictis maior videtur difficultas, sed, quæ vinci eodem modo posset, si duæ, vel tres præcipuè mitterentur, ut ego curarem exscribi, & remitterem post paucas septimanas. Celebrabimus observationes tuas in nostro Opere, & quia Cælum Cælo correspondet, inde etiam nostra confirmabimus. Occultationem Quadrilateri Pleiadum non poterit communicare Wendelinus longè absens, facilius erit tibi præcipere Amanuensis, ut unam copiam ad me mitrat. Nominibus amicorum Promontoria, Insulas, & Valles hucusque distinximus, tibi nec-non Peireskio tuo, Merfeno, & Naudæo, aliisque Viris magnis loca competentia adsignavimus, placent enim Illustrium Hominum famam provehere, immò, & Cælo donare. Sed, & nomina illa à te transmissa placuerunt omnino, & quantum liceat, pleraque retinebo, eroque in omnibus Ingenii tui admirator, & laudum præco. Vale. Spiræ 8. Iulii 1644.



E I D E M.

¶ Num. CIV.



Ideas mecum, Amplissimè Vir, Gallos absentes amo; diligentius, quàm alios, venerator, suspicioque; præsentis timeo, & fugio, Spiræ eram, & irruente Christianissimi

Regis exercitu excessi, & Francandaliam apulsi, ubi literas tuæ Dominationis avidè expecto. Duas scripsi, alteram de sententiâ illâ Parisiensem, quæ Pontificem Concilio Generali supponit; alteram de modo observandi Diametros Planctarum, & Stellarum distantias. Priorem dederit, ut opinor, Reverendissimus D. Merfennus, & Tabellarius posteriorem. Has addo, ne fortè conringat, ut responsum Spiram destines, & recuperare inde non possim, quia inter Spirenses, &

Francandalienfes rebus sic perturbatis, nulla communicatio permittitur, tamen si distemus quatuor leucis. Vive, & vale, Vir Optime, & me Deo, & amicis commenda Francandalie, quæ Palatinarû Inferioris hodie est Caput; die 10. Septembris 1644.

NOTA.

¶ Num. CV.

Perpendiculorum inconstantia, quam Calignonus, Nobilis Delphinus, se observasse putabat; quam, inquam, Petrus Gassendus bonâ fide retulit, & pulchro Commentario exornavit, multorum perturbavit ingenia, & à nobis debuit examinari. Quid ille asserat: quid ego sim expertus Diatribâ speciali edisserui, quam habes superiùs tom. 1. in Centroscopiâ à pag. 421. b. num. 402. Hanc eandem Inconstantiam observatam non fuisse, sed à Physicâ Cartesii illatam demonstravi clarissimè in Hydrographiâ art. 8. pag. 546. b. num. 698. Orbi Literario congratulans, quod non sit vera. Si enim hæc unica esset vera, pleræque omnes Astronomorum Observationes essent falsæ: duum millium annorum diligentia, ab Hipparcho, Ptolemaeo, & plurimis Indis, & Arabibus, necnon à Rege Alphonso, Beurbachio, Ioanne de Monte Regio, Waltero, Copernico, Tychone, Longomontano, Lansbergio, Messilino, Keplero, & aliis Mathematicis præstitæ, essent omnino inutiles, & deberemus ab ovo incipere, & de novâ observandi ratione cogitare. Quia tamen hæc ipsa Inconstantia, si daretur, esset Perpendiculorum Oscillatio, placet addere meæ Consuræ censuram, quæ profectò periisset, nisi Author (D. Petrus Gassendus) conservasset, & tom. 6. pag. 190. a. inter alias Epistolas posuisset. Ut ergo melius Oscillationum fundamenta percalles, illam volui subungere, ne occurrat quidpiam, quod in Oscillatoriæ Astronomiæ lectione te possit perturbare, aut morari.



PETRI

P E T R I G A S S E N D I

Ad Authorem Epistola.

¶ Num. CVI.



Egi, Vir Præclarissime, Censuram illam tuam mei quâviscumque Iudicii de Stellis circa Iovem visis. Persensi verò inter legendum, me factum obstrictissimum, reputavique non

posse me absque ingratitudinis notâ non respondere aliquid, & provocatum potissimum humanissimo illo Epistolio. Itaque gratias refero, non quantas debeo, sed quantas possum. Primum, quod ipse præoccupâris, ac adeo sponte, gratiosèque amicitiam obtuleris mihi expetendam, mihi requirendam. Deinde, quod me is clogis, quibus prægraveris, exornaveris; quippe quasi amans jam me, licere putasti, si meriti quicquam in me foret, exaggerare. Insuper, quod tenuem opellam sic retrahere fueris dignatus, ut integram denud evulgaveris; ac pleniorè etiam luce illustraris; & me câ ratione cum religiosissimis, optimoque Rheita consueveris, ut ille nihilo me minus habiturus sit observantem sui. Ad hæc, quod licet non agnoscam, qui duo lila Theoremata descripta à me apparenti Stellarum motui adversentis, id tamen, quod ex ipsis urges, quodque cætera attinet, ejusmodi sit, ut conitatem suspicere, quam regere quicquam malim. Scilicet vice omnium argumentum unum, sat esset quinque illi novi Erroris Iovis Sydas adhuc circumstenti, cum nisi ita sit, mea conjectura semper perinde vigeat; saltem, quod attinet ad Stellas Telescopio solo conspicuas, qualesque à se observatas (unica excepta, ex cognitis pridem) Vir clarissimus Ioannes Hevelius Dantiscaun significavit. Præterea, quod inseras meas observationes aliquot non modò non condemnaveris, sed & subinde tuo quoque ratiocinio nobilitaris; utcumque mea ex dictione facta fuerit anâ intelligendi Conjunctionem Veneris, ac Solis spectare ad diem Februarii anni 1637. decimam-sextam, cum profectò non ex Eich-

stadio, cujus nullas noram, sed ex Keplero, cujus tunc solas habebam Ephemerides, conjunctionem rejecerim in diem sequentem decimam-nonam. Utcumque etiam velle videaris elevare illam Veneris latitudinem, cum non minorem præscriptâ fuisse, vel illâd possit arguere, quod detecta Venus quadrante horæ post occasum Solem, gradibus adhuc circiter quatuor elevata existeret, & dimidio horæ post Solem occidens Horizontem subiret gradibus proximè 12. Borealius, quàm ille subijisset.

Denique, quod Observationem de reciprocante Perpendiculò ita refutandam institueris, ut & honorem Nobili Viro ejus Authori habueris, & mihi id solum tribueris, ut bonâ fide retulerim, qualem ille præscripserat, quâdo, neque me rem nondum expertis reciprocationis præstiti sponforem; neque præstiturus me deinceps sui, cum & expectentis, & ratione nixus, sum argumentis adversus Morinnum; qui ipsam scribens adversum me, est per-avidè amplexatus. Quod superest, duo gratulor, unum te esse adeo felicem, ut observare tutò possis incrementem, decrecentemque magnitudinem Diametrorum, Lunæ quidem in singulos dies Veneris, & Solis in singulas hebdomadas, ceptorum Planetarum in singulos menses, atque adeo etiam, dum illi circa Apogæia, atque Perigæia versantur; quippe mirum dictum, quantum heinc subsidii ad perficiendum Astronomiam universam sit accessurum; ob intervalla Planetarum, Terraque inde stabienda, ubi res semel constiterit. Alterum apparte te præclaram Selenographiam, & (quod nuper etiam scripsi ad memoratorem Hevelium, quidpiam simile meditantem) sublevare veluti me eo labore, quo ceperam ante decem annos desungi. Scilicet institutum meum cognoscere potes ex vitâ Peireskii, in ejus libro quinto expositi, quas agnovi fore præcipuas Selenographiæ utilitates. Cedo autem lubens curam integram, qui, neque nisi paucas habeo Lunæ Phases ari incitas, neque in eo esse jam possum, ut calororem dirigam juxta iconismos cœliis captatos duobus amplius annis per pictores eximios; neque me habeo satis idoneum, qui nomina imponam congrua tot, tamque variis partibus per Lunarum Mundi mappam digerendis. Tu vero age, Vir Ex-

imic,

mle, positam in medio gloriam occupa, & immortale nominis Decus tuz pretium. operæ puta. Vale. Parisiis III. Eid. Iun. 1644.

Vir Clarissime, si cognoscere foris voles, quam ad vœdelinum oculatari à Luna quadralateri Pleiadum observatiunculam transmitti; agnoscies ex eâ aliquem Selenographia usum. Quam maculam appello Caspiam, eam pervidebis intelligi, quæ est solitaria ad limbum occidentum, cuiq; ex opposito penè respondet alia fas similis, ut dici Anti-Caspia possit. Quem verò Homuncionem (aliàs Therfiten) dictum videbis, dico etiam Mare occidentum; cum & Mare Eoum vocem maiorem illam in Orium effusam, Boreumque refusam in Boream; & inserder quoque maculam maiorem imitatione antiquorum dicam: Hecates Pœnetrale. Ne quidpiam attingam de partium minorum indigitatione, ut Salinarum, Vallis umbrosæ, Rupis niveæ, Amarzi montis, Vmbilici, Lacunæ; & similia, quæ abs te, haud dubie feliciter indigirabuntur. Vale iterum.

NOTA I.

Vt Calculi securitati, & facilitati consulat, Gradum in 100. Minuta, & Minutum in 100. Secunda subdividit.

¶ Num. CVII.

ESSe Centenariam divisionem Sexagenariâ faciliorem, nullus dubitas: quoniam in Computu Sexagenario est molesta Additio, & multò molestior Subductio, cum tamen juxta nostram Hypothesim omnia possint expediri facilius. Pono exemplum.

	i	ii	iii	G.
Grad.	4.	20	30	57. A
	2.	57	42	35. B
Summ.	7.	18	13	32. C
Differ.	1.	22	48	22. D
	ab	a	b	ab

Columnæ, quæ notantur literâ b, per decades, quæ autem literâ a signantur, per hexadas tantum procedunt: illæ ex denatio quolibet, hæ ex senario unitatem in Columnam præcedentem transmittunt. Quæ varias ingenia multorum perturbat: nam A, & B debent conjungi sic.

7. & 5. sunt 12. Subscribo 2. & retineo unam decadem: hanc transfero ad columnam 2. & dico 1. & 3. & 5. sunt 9. Et ablato Senario, sunt 3.

hæc subscribo: & unitatem (debitam Senario) transporto. Et ajo 1. & 2. & 0. sunt 3. Et hæc subscribo. Nihil transfero. Progreddior dicens 4. & 3. sunt 7. & subduco Senario 1. Subscribo unitatem, & alteram unitatem ad minuta transmittit. Et sic progredior usque in finem.

Detrahendi Regula adhuc molestior est: quoniam in columnis b est habenda denarii ratio, & in columnis a senarii. Numerum B ab A sic subduco.

5. ex 7. relinquunt 2. Et 3. ex 5. etiam 2. Et hoc numero subscribo, ut in D. Progreddior. 2. ex 0. auferre non possum: ergo addo 10. ut 2. ex 10. relinquunt 8. Et addens unitatem ipsi 4. sic inquam. 5. ex 3. subduci non possunt, ergo addam 6. & dicam. 5. ex 9. relinquunt 4. Et hic subscribo numero, ad præcedentem characterem unitatem traduco. Et sic pergo, ut supputationem absolvam. Et quidem tam tardiosam hanc Subductionem Origanus censuit, ut in Introductione ad Ephemeridas, Tabulas Lunares exhibeat, in quibus semper addatur, & nunquam auferatur æquatio.

Porrò A per centenariam divisionem transit in E: & B in F. Et juxta communes Arithmeticæ Regulas E, & F simul sumpta, dant G: & F detractum ab E, relinquit H. Nemo igitur negare poterit esse facilitatem, & expeditiorem hanc divisionem Centenariam.

Sed, & diximus esse securiorem: nam in Sexagenariâ non statim, si errorulus subrepat, percipitur: & tamen illic animadvertitur in Centenariâ. Rem dilucido, aliquid exemplum proponens.

Fuit Ioannes Keplerus Supputator Eximius, & à Tychone conductus, ut serviret à calculo. In Rudolphinis Tabulis 26. annos insumpsit, sed, quia Sexagenariam divisionem retinuit, interdum à præcisione deviat. Ipse Motus Lunæ ab æquinoctio est

In Annis	S.	G.	i.	ii
4	5	20	42	45
40	8	27	7	32
400	5	1	15	24

Ecce hi numeri crescere debent, ut 1. ad 10. & si aliquis errorculus latet, ciphrae illum ipsæ ob oculos legentium non exhibent: nemo enim, nisi aliter instituat Calculum denariam, quæ in illis esse debet numeris, proportionem percipit. Reducamus itaque ad

S s s s

Mi-

1458 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Minuta Centenaria, & eodẽm numeros iterum consideremus.

per Sexagenariam divisionem proceditur.

NOTA II.

De Caeli Machine Trepidatione.

¶ Num. CVIII.

O Scillante Coeli, & si sic loqui placeat, trepidant, & ab occasu in ortum; necnon à Boreâ in Austrum, & è contrâ, libratur. Oscillationes istæ differunt toto cœlo à trepidatione, & libratione, quas sphaeræ octavæ accensent Alphonsini, & Copernicani. Et quidem, tametsi trepidationis motum Astronomi pluribus observationibus persuadere conentur, *non pauci*, inquit Clavius de Sphaerâ in cap. 1. pag. 64. *motum hunc omnino explodendum à Scholis Astronomorum, tanquam ridiculum, arbitrantur*: &, ut bene intelligantur, incipiamus ab ovo, &, quomodò Coeli, & in ipsis oscillent Planetæ, exponamus. [Interim vide, quæ Art. 6. dicentur.]

NOTA III.

De Temporum, & Arcuum divisione.

¶ Num. CIX.

Libro Astronomiæ primo sequutus sum opinionem communem, & gradum, horamque in minuta 60. divisi: at in hoc, ut consulam calculi facilitati, in partes 360. circulum cum veteribus; partemque cum nonnullis Iunioribus in 100. particellas dividam. Et, ut Analogia opportuna servetur, omnia numerabo per dies; diemque in 24. horas, & horam in 100. particellas dispescam. Hæ particellæ poterunt *minuta*, aut *scrupula*, si volueris, vocari. Vtemur horis, & horarum scrupulis, & dies facillimo negotio in horas converteremus.

1	12	36 A
2	24	72 B
2	24	72 C
2	24	72 D
24	288	864 E

Sit Regula. Scribe dierum numerum in A, duc lineolam, quæ illum ab inferioribus numeris discernat. Dupla illum in B, hunc eundem numerum perscribe in C & D. Iunge B C D, & habebis E: & dices dies, qui in A, horas continere, quæ in E.

AR-

Sign.	5	150 =
Grad.	20	20 =
Min.	42	0 = 70.00000
Sec.	45	0 = 01.25000
Summa		170 = 71.25000. A
Sign.	8	240 =
Grad.	27	27 =
Min.	7	0 = 11.66666
Sec.	32	0 = 00.88889
Summa		267 = 12.55555. B
Sign.	5	150 =
Grad.	1	1 =
Min.	15	0 = 25.00000
Sec.	24	0 = 00.66666
Summa		151 = 25.66666. C

Ecce, in Secunda error aliqualis irrepsit; nam, si sumamus priorem numerum, & per decuplam proportionem pergamus, habebimus

In Annis	G.
4	170 = 71.25000
40	1707 = 12.5000
400	17071 = 25.000

Sunt autem gradus 1707. supra 4. revolutiones integras gradus 267. ut in B, & D. Et sunt 17071. gradus 151. extractis (videlicet, non à motu Lunæ, sed à dato numero: hunc enim respicimus) 47. integris revolutionibus, ut in C & E. Si jubeamus, ut 4. annis Luna grad. 170. 42'. 45''. 12''' Kepleri peragat, tunc mihi peraget grad. 170 = 71.25555. & omnia melius correspondebunt.

1	0360	1707	
2	0720	1440	4
3	1080	267	D
4	1440		=
5	1800	17071	
6	2160	1440	4
7	2520	2671	1
8	2880	2520	7
9	3240	151	E
10	3600		

Ecce securius per Centenariam, quàm

ARTICVLVS I.

Theoricam universalem (hoc est, communem Planetis universis) proponens.

Num. CX. Lamin. 42. Figur. 1.



T motus Planetarii explicentur. Circulus simplicissimus sufficit, qualem Figura representat. Nam in illa A est Terra; in centro Firmamenti immobilis BAC est linea Equi-

noctiorum, quam universi Planetae subeant, quando ingreditur in Ψ , uti Φ . Hanc ad angulos rectos fecit DAF solstitialium linea; quam in Φ & Ψ Planeta transiunt. Et haec duo linea (BAC, & DAF) sunt immobiles. Deinde centro A, & radio AD ducatur Circulus HDBFF, cuius initium sit in linea VS; & idem ab S numerando, Planeta medius; statuto à Naturâ tempore, orbitam suam percurrit. Praeterea linea VS, ab H in G, & à G in H oscillat: ita, ut aliquando sit ultra, & aliquando extra punctum C, in quo Equinoctium verum constituitur; & idem aliquando Planeta medius locus in Zodiaco provehitur, & aliquando retrahitur. Postea Planeta verus à K in L ultra, & citra punctum medii I oscillat; & idem interdum praecurrit, & interdum id sequitur. Haec facta est oscillatio determinata, & non proportionalem quantitatem (habet enim tot partes, quarum Circuli Radius habet tot, vel tot; non autem tot gradus, quorum Circulus habet 360.) & idem, quando Planeta est à Terrâ remotior minori, & quando est vicinior angulo maiori oscillatio conspicitur. Denique singuli Planetae habent Sphaeram propriam, eamque liquida, quam vocamus Planetarium Oceanum. Hac crescit, & intumescit à C in O, & detumescit, decrevitque ab O in C: unde contingit, quod etiam Planetarii Orbis radius à C protrahatur in O, & ab O contrahatur in C, quae est specialis quaedam Oscillatio sursum deorsum procedens. Quantaecumque sit linea AC, lineam AO nos doctrina clarioris gratiâ in partes 100. dividemus. Quando tumescendo Planetarius Oceanus attingit metam O, est Plenimarium: quando autem detumescendo al-

teram metam attingit, est Bassimarium (sic dicitur, licet nomen Bassus Critici in Gicerone non reperiantur.) Graecis ΠΛΕΟΣ est plenus; unde ΠΛΗΜΗ, ΠΛΗΜΥΡΑ, ΠΛΗΜΥΡΙΞ, per simplex, aut per duplex M, Plenimarium significat. Ille Zodiaci punctus, in quo Planeta constituitur, quando solus Oceanus est in Plemyrice, ΑΠΟΓΕΙΟΣ, & illi oppositus dicitur ΠΡΟΤΕΙΟΣ, aut etiam ΝΕΠΙΓΕΙΟΣ.

Et hæc est pulchra, & simplicissima omnium Planetarum Theorica, quam impræsentiarum exponemus.

ACROASIS I.

An assignari possint causæ Physicæ, quæ motus hos inferant, aut exponant?

Num. CXI. Lamin. 42. Figur. 1.

Systole, est figura apud Latinos nota, in qua syllaba, quæ aliàs esset longa, corripitur; quia locus id postulat, ne carminis symmetria perturbetur. Pono exemplum. In verbo Nubis; prima est longa; nam ait Martialis libro 8. Vxori nubere nolo mea. Et Iuvenalis Satyr. 2. Quid queris? nubis amicus. Hinc Connubium secundam protulit Virgilius.

Hectoris Andromachæ, Pyrrhinæ connubia servas. Et tamen idem Poëta eandem corripuit syllabam, cum dixit,

Connubio iungam stabili, propriamque locabo, nam aliàs carminis mensuræ non constarent.

Philosophi in animalium corde cognoscunt duos motus, contractionis videlicet, & dilatationis: & primum vocat Systolem, alterum Diastolem. Duos in mari Hydrographi, crescit enim, & imminuitur; fluxus, & refluxus. Et, quia sicut supra terram Oceanus, sic supra inferiorem aërem tēduntur nubes, illas Physici Philosophorum Mare appellant; nam ferros illæ æstuum motus, nec non fluxus, refluxusque non secus, ac Oceanus sentiscunt. Vide Alstedium, qui Encyclopædia libr. 3. cap. 11. pag. 135. b. Regulâ 3. Sic nubes à Physicis

vocati asserit, licet in ratione nominis paulo aliter philosophatur. Et libr. 18. part. 2. cap. 1. pag. 555. b. vult Mare vivere: & ait: *Causa æstus marini est interna, vel externa. Causa interna est spiritus ille Mûdi qui in Mari, ut potè falso, magnam habet vim. Itaque hæc est prima, & proxima causa, quam Deus Mari in primâ aquarum marinarum collectione indidit. Causa externa principalis est influxus Solis, & Lunæ, &c.] & pag. sequent. interrogat, quid sit spiritus Maris? & respōdet. [Est anima quædam, quæ à nonnullis vocatur *fluiditas*, à fluore primevo orta, &c.]*

Sic igitur cuiuscumque Planetæ Sphæra globo Terraqueo similis; quando videlicet fuit à Deo conditus; tunc enim aquis terra contegebatur: quoniam die tertiâ dixit Deus, *Congregentur aquæ, quæ sub Cælo sunt, in locum unum, & appareat arida, & factum est ita.* Nōdum ergo erant aquæ congregatæ, nec apparebant insulæ, & continentes, sed terra aquis openebatur. Aut, si malis, cuiuscumque Planetæ Sphæra sit Terraqueo globo similis, quādo nimirum in diluvio Noachico aquis undique obtegebatur. Tamen si in illo fuerit nucleus (terra ipsa), immobilis: aqua potuit habere varios motus: & primò systoles, & diastoles, quibus undique crescere, & intumesceret: Diastolem Gen. 7. 17. Moyses luculenter describit his verbis, *Factum est diluvium quadraginta diebus super terram, & multiplicata sunt aquæ, & elevarunt arcam in sublime à terrâ: vehementer enim inundaverunt, & omnia repleverunt in superficie terræ. Porro arca ferebatur super aquas. Et aqua prævaluerunt nimis super terram: operiisunt omnes montes excelsi sub universo Cælo. Quindecim cubiti altior fuit aqua super montes.* &c. Systolem verò seq. cap. dicens. *Caperunt (aquæ) minus post centum quinquaginta dies: & aqua ibant, & decreverunt usque ad decimū mensem: decimo enim mense, primâ die mensis, apparuerunt cacumina montium, &c.* Ecce globi Terraquei semidiаметer crevit usque ad quintum-decimum cubitum supra montes altissimos; & postea paulatim decrevit quousque ad priorem locum, aquæ revocetentur. Et quid vetat, si sicut in diluvio Terraqueus iste globus undique intumuit, & postea paulatim decrevit, cuiuscumque Planetæ Sphæra sic crescere, & decrescere in Astronomiæ Physicæ Scholâ dicatur.

Fluxum, & refluxum patitur quotidie Oceanus, & hic ipse motus in ipsomet diluvio esse debuit: immò fuisse Sacer Textus affirmat: nam Genes. 8. 3. legimus *Reversæque sunt aquæ de terrâ, sennes & redentes: & caperunt minui.* &c. Quid ergo vetat, ut æthereum Oceanum non solum crescere, & decrescere, sed fluere etiâ, & refluxu affectum esse? Fluat igitur ita, ut illius initium S. transeat ex H. ad G. & refluxus, ita, ut illud à G. revertatur ad H.

Si navis solvatur in H. ventoque occidentali (forti, ut 6.) propellatur in orientem, & diebus duodecim ex gr. fuleato & superato arcu HDI veniat ad I. Hæc eadem navis, si vêtus esset remissior (puta, ut 5.) eodem tempore, non venisset ad I, sed ad L: & si ille fuisset vehementior (puta, ut 7.) præteracta ultra I. pervenisset ad K. Et quid tandem vetat, si supra Oceani ætherei finem, auram, quamdam ætheream cogitemus, quæ ab occasu spiret, & innatantes Planetarum globos in orientem propellat, jam velocius, jam tardius, prout ventus illæ æthereus vehementius, aut segnius exerceat occidentalem fugiat. Præterea, si motus is ab extrinseco Planetis inductus non placeat, innatus idem præstare poterit: si sicut deorum gravia, & levia sursum: sic Stellæ circa terram naturali impetu circumagi dicamus.

Hinc jam incipio capere Cœlestem Physicam. Sicut ab Aqua aër, & aer ab igne, & ignis ab æthere: immò una ætæris regio ab alterâ in Peripatu distinguitur sic etiam in superiori Mundo æther Lunaris à Mercuriali, hic à Venereo, Venerus à Solari, Solaris à Martiali, Martialis à Ioviali, Iovialis à Saturnio: & tandem Saturnius ab Aplane tico disticti debet.

Inter Planetas, & Adfixas Stellæ, qualem inter Naves, & Civitates differentiam reperio. Mutant Naves in Oceano locum, & inter se distantiam: at Civitates semper in eodem loco jacent, nec mutant distantias inter se. Eodemque modo de Planetis, & Stellis discurro. Illi in æthere liquido moribus variis aguntur, & circumaguntur: hæc in Firmamento solido (si placeat subscribere Longomontano) collocatæ, semper eandem distantiam & configurationem conservant. At, ut puto, Firmamentum etiam esse liquidum asseret, si ea legeris, quæ art. 6. Notâ 1. & 2. de Fixorum Syde-

Syderum Oscillatione Perpendiculari edificatur.

Dixi auram ætheream similem esse Oceano, Planetas navibus: nam, si Oceanus, & Auræ æthereæ est simillimus, cur Aura æthereæ non erit simillima Oceano. Pandulphus Sphondriatus Italus apud Alstedium, ubi sup. [Vnde fit, ut Mare suo cursu Stellarum decursum ab æterno imitetur. KAT' CAQY, secundum totum.] Et ipse Alstedius, pag. 556. b. [A subtilioribus (Maris Spiritus) vocatur Astrum Maris internum, & ipsius aribus: cum quo, si concurrant impressiones Cœlestes, Mare, tanquam æther quidam terrenus, æthereos Stellarum imitatur motus.] Ergo, & æther tanquam Oceanus quidam Cœlestis Maris nostri reciprocos fluxum, refluxumque motus imitabitur.

Vt hanc ego doctrinam dilucidem, Lunam (quam Art. 3. dilucidabo exactius) nunc obiter in exemplum producam. Ab H sui Orbis initio motu ipsa menstruo Oceanum Lunarem peragit: inter ille Oceanus crescendo, & decrecendo eam à Tellure altius removel, aut humilius appropiat: & hinc oritur, quod jam ejus discus minori angulo, jam majori observetur: Et, quia Oceanus Lunarum non solum crescit, & decredit, sed fluit, & refluxit (vid. licet ab H in G, & contra) ejus locus aliquando in Zodiaco provehitur, & aliquando retrahitur. Et hæc est prima inæqualitas, quam in Luna percipimus. Et, quia Ventus Lunarum, qui supra Lunare Mare spirat, interdum est intensior, & interdum remissior, non est uniformis motus Lunæ: & hæc est secunda inæqualitas, quam in Luna observamus.

Sufficiant hæc, ut habeat ingeniosus Lector, Motum, & Causarum Cœlestium generalem notitiam: hanc enim iterum questionem Art. 2. Acipias 5.6. & 7. agendo de Sole resumemus, nunc ad particularia descendamus.

ACROASIS II.

De Æquinoctiorum Anomaliâ.

¶ Num. CXII. Lamin. 42. Figur. 1.

AN-ne tota machina Cœlestis supra eclipticæ Polos trepidat, aut oscillat? an-ne ex hoc librationis motu aboritur æquinoctiorum prosthaphæresis?

Alphoncini, & Copernici, quibus adhæ-

rent Arabes Cœlestium motuum, multiplicatione delectantur: jubentque Medium à Vero æquinoctio distingui: unde necessario annotum inæqualitas nascitur: nam licet hæc insensibilis sit, quando duo anni proximi inter se conferuntur; si duorum tamen distant mensurentur, differentiam exhibebunt notabilem. Volunt etiam Eclipticæ obliquitatem inconstantem, & variabilem esse, augeri, & minui, quantum diversis sæculis habitæ observationes postulare videntur.

Alii non tanti faciunt omnium Veterum observationes, ut ex illis ferri sententia definitiva debeat in re tam subtili, & que tam longo temporum tractu suam periodum absolvat. Veterum organa imperfecta fuisse Juniores demonstrare se affirmant: & non immerito inde deductas observationes in suspicionem trahunt: & hanc ob rem hos ipsos (de quibus agebamus) Machinæ æthereæ motus (nimirum, Æquinoctii, & Eclipticæ) aut omnino rejiciunt, tanquam falsos; aut saltem, tanquam dubios, habent falsitatis suspectos. Illos interim nos donec rem altius examinemus, toleramus, & per oscillationes exponimus.

Porro Æquinoctiorum oscillatio in Orbe Solis commodissime ponitur: nam Æquinoctium verum est in C: & Medium ab H in G oscillat; arcus CH; vel CG est gr. 1 = 23. 66. & incipit à C in G.

Oscillatio (nempe CGHC) concipitur habere 360. partes æquales: quæ postea dabunt æquinoctii Medium à Vero, ulteriorem, aut etiam citiorem distantiam. Sunt hujus oscillationis Epochæ.

Nabonnassar	G. 218	= 00.00000.
D. N. Jesu-Christi.	14	= 68.83333.
Motus diurnus		0 = 60.05744.268.
Diurnum 10.		0 = 00.5744.268.
Diurnum 100.		0 = 05.744.268.
Diurnum 1,000.		0 = 57.44.268.
Diurnum 10,000.		5 = 74.4.268.
Diurnum 100,000.		57 = 44.268.
Diurnum 200,000.		114 = 88.536.
Diurnum 400,000.		229 = 77.172.
Diurnum 600,000.		344 = 65.708.
	15	= 34.292.

Tarda est in sua revolutione hæc Æquinoctiorum anomalia. Et, si scire desideres, quantum

1462 Caramuelis INTERIM Astronomicum I

to illa tempore compleatur, hanc institue-
Anomaliam.

- Si grad. 0 200.05744.268. dans diem 1.
tunc grad. 360. = 00.00000.000. quot dies da-
bunt?

Numeri sequentes respondebunt.

Abacus	Diviso
1 05744.268	360.00.00000.000
2 11488.536	344.65.608
3 17232.804	15.34.392
4 22977.072	11.48.8536
5 28721.340	3.85.5384
6 34465.608	3.44.65.608
7 40209.876	40.88.232
8 45954.144	40.20987.6
9 51698.412	0.67244.4
10 57442.680	0.57442.68

Fis ergo revolutio die-

bus 626,711	4057452
	5744268
	4957.452

Omittendo igitur minus necessariam fractio-
nem diei, & assumendo loco illius diem

Abacus	62671200
1 0365 = 25	036525
2 0730 = 50	26146
3 1095 = 75	255675
4 1460 = 100	05787
5 1825 = 125	036525
6 2190 = 150	21345
7 2556 = 175	182625
8 2922 = 200	30825
9 3287 = 225	
10 3652 = 250	

Computus dat Annos Iulianos 1715. &
dies 308. &c. Ergo Annos 1716. sumamus.

Proximè consensio Copernico, qui docet
Æquinoctia Media æquali motu contra ordi-
nem Signorum recurrere, at Vera oscilla-
ri, & librari, ut aliquando coincident, ali-
quando præcedant, vel sequantur. Vultque
anno 63. ante Christum nullam fuisse Æqui-
noctiorum prostaphæresin, sed Æquino-
ctium Verum in Medium præcisè incedisse.
Iubet hanc Anomaliam compleri annis Æ-
gyptiis 1717. & Obliquitatis Anomaliam
duplò longiorem esse, nempe annor. 3434.
Et hinc rejicienda venit supervacanea Magini

integrum, hæc Æquinoctiorum oscillatio?
suam periodum perficit diebus 626,712.1
Sed quor annis?

Abac.	Diviso	Multiplicatio
1 0365	626712	10365
2 0730	0365	1
3 1095	261	2555
4 1460	2555	10365
5 1825	062	2555
6 2190	0365	1
7 2555	256	626712
8 2920	2555	1717
9 3285		308
10 3650		

Tota ergo Oscillatio perficitur diebus 626,
712. hoc est, annis Ægyptiis 1717. & die-
bus 7. & rejectis illis 7. diebus, qui in sen-
sum non cadunt, manet anni Ægyptii 1717.
feu dies 626,705. unde Semiofcillatio annis
858. & mensibus 6. & Oscillationis qua-
drans annis 429. & mensibus 3. complebitur.
Sed, quia nos utimur annis Iulianis, ad
illos computum reducamus.

Abacus	62671200
1 0365 = 25	036525
2 0730 = 50	255675
3 1095 = 75	036525
4 1460 = 100	182625
5 1825 = 125	30825
6 2190 = 150	62671200
7 2556 = 175	
8 2922 = 200	
9 3287 = 225	
10 3652 = 250	

præcisio, quia libr. 1. Theoric. à cap. 2. ad 4.
illam statuit annorum 1717. & dierum 5.
hanc ann. 3434. dier. 10. At Æquinoctium
Medium recurrit eodem asserente Magino
unâ die 8¹¹. 15¹¹. & uno anno 50¹¹. 12¹¹.
15¹¹. unde colligit totam Æquinoctii Medii
(feu Fixarum Stellarum) Revolutionem an-
nis Ægyptiis 25,816. feu Iulianis 25,798.
compleri. Monet tamen Copernicus libr. 3.
cap. 11. Primam Stellam Arietis in Olympia-
dum ipitio occidentaliorem fuisse puncto
Æquinoctii Medii gr. 5. 16¹¹. (versabatur ergo
in gr. 24. 44¹¹. X ab Æquinoctio Medio nu-
merando) at in Christi Nativitate Orienta-
liorem

Pars II. procedens per Oscillationes. 1463

liorem evalisse grad. 5.32'. Nostram supputationem annorum Egypti 1717. admittunt etiam Reinoldus in *Prutenicis Præcept.* X. & XI. Lansbergius *cap.* 1.7. & 8. Et multum ab eâ abest Longomontanus, qui utramque Anomaliam (Æquinoct. & Obliqu.) æqualem facit, & 3600. annos Solares utrique attribuit.

Nos ergo cum Illustrioribus Astronomis annos Iulianos 1716. retineamus, & ex hac Hypothesi Tabellam sequentem formamus.

Gradus Anomal.	Anni cū suis millefimis.	Proeminutis a nomaba in annis Iulianis, & millefimarum millefimis.
360	1716 = 000	
170	1287 = 000	
180	858 = 000	
90	429 = 000	
30	143 = 000	
3	14 = 300	
1	4 = 766	0 = 079.444
2	9 = 533	0 = 158.888
3	14 = 300	0 = 238.333
4	19 = 666	0 = 317.777
5	23 = 833	0 = 397.222
6	28 = 600	0 = 476.666
7	33 = 366	0 = 556.111
8	38 = 133	0 = 635.555
9	41 = 900	0 = 715.000
10	47 = 666	0 = 794.444
100	476 = 666	7 = 944.444
200	953 = 333	15 = 888.888
300	1430 = 000	23 = 833.333
60	286 = 000	4 = 766.666
360	1716 = 000	28 = 600.000

Supereſt, ut hanc. Ipfam Anomaliam ad Annos Iulianos rotundos reducamus. Conſidera ſequentes numeros.

Dies	
6	0 = 00.28721.340
5	0 = 03.44656.08
3	0 = 17.23280.4
Hora 6.	0 1436.0615
Summa	0 = 20.98093.8815

Ex quibus numeris hæc Tabula deduci poteſt.

Anni	G.	'	"	'''
1	00	=	20.98.00	
2	00	=	41.96.18	
3	00	=	62.94.27	
4	00	=	83.92.36	
5	01	=	04.90.45	
6	01	=	25.88.54	
7	01	=	46.86.63	
8	01	=	67.84.72	
9	01	=	88.82.81	
10	02	=	09.80.90	
100	10	=	98.09.0	
1000	209	=	80.90.	

Non indigeo Proſtaphæreſeon Æquinoctiorum Tabulâ; nam illam, quomodocumq; petſiciatur, difficilius reducemus ad praxim, quàm ſi utamur hac Regulâ. *Supponemus Sinum totum eſſe 1 = 0000. Tunc examina gradum, minutumq; hujus Oscillatorie Anomalie, & quare Sinum illi correfpondentem. Hunc duplica, triplica, & ſextuplica (ſextuplicatur, ſi duplicatur triplum.) Tunc ſcribe ſimplum: poſiſcribe duplum: poſiſcribe triplum: poſiſcribe ſextuplum: & ſumma dabit Equationem, quam queris. Pono exemplum.*

Grad.	90	Grad. 60	Grad. 30
Sinus	1 = 00.00	0 = 86.60	0 = 50.00
Duplum	2 = 00.00	1 = 63.20	1 = 00.00
Triplum	3 = 00.00	2 = 49.80	1 = 50.00
Sextuplum	6 = 00.00	4 = 09.60	3 = 00.00
1	00.00	0 = 86.60	0 = 50.00
20.00		16.32	10.00
3.00		2.50	1.50
60		50	30
6		5	3
1 = 23.66	1 = 05.97	0 = 61.83	

Lansbergius Æquinoctiorum Anomaliam, tantisper majorem adſcrit, (in computo ſexagenario gr. 1.14'.16'', quæ in centenario verò darent gr. 1 = 23.77. pro quibus nos gr. 1 = 23.66. numeramus,) & per communem doctrinam procedens, ædiſo indiget calculo, ut quæſtionem reſolvat. In *Theoricarum cap.* 2. ſic inquit: *Anomalie Æquinoctiorum grad. 199.40'.54''.* Erit igitur PT grad. 199.40'.54''. Atquæ PR eſt ſemicirculus: ergo RT arcus ſemicirculus excedens, eſt grad. 19.40'.54''. *ejuſque Sinus VL parti-*

cul. 33.679. quarum VS est 100,000: quarum
verò VS est 2160. VL est 727 $\frac{1}{2}$. Sinus scilicet
arcus VL. scrupul. 25'. 11". profubapharescos
Aequinoctiorum adjectiva. Ergo debet, ut
computum absolvat, sic procedere. Si 100,
0000. dant 33,6790. tunc 02,1600. dabunt
00,727 = 5. quæ ad grad. 0.25'. 11". non per-
veniunt: nam hujus arcus Sinus est 00,727.
695. Nos autem utamur nostrâ Regulâ: &
dicamus.

Sinus	0 = 33.67.90
Duplum	0 = 66.35.80
Triplum	1 = 00.03.70
Sextuplum	2 = 00.07.40
	0 = 33.67.90
	06.63.58
	1.00.07
	20.01
	2.00
	0 = 41.53.56
Grad. 0.25'.	0 = 41.66.66
Differ.	0 = 00.13.10

Sunt autem Grad. 0 = 41. 66. 66. si ad sexa-
genarium Computum reducantur, gr. 0.24'.
59". 59". 43". vel brevius 25'.

Est igitur noster calculus facillimus, &
expeditissimus.

ACROASIS III.

Iterum. An Machina Calestis trepides?
An hinc Zodiaci Laxitas desinatur?

Num. CXIII.

Contendit Ioannes Keplerus altitudi-
nem Solis non posse præcisè observa-
ri: inquit enim non solum diversos Astrono-
mos, diversis Instrumentis instructos, sed unū
& eundem eodem organo, si bis, aut ter Me-
ridie altitudinem. Solis observet, inter obser-
vationes unius, aut alterius minuti differen-
tiam reperiturum esse. Ergo: si Instrumenta
Tyconica, quibus ille utebatur, majorem
præcisionem exhibere non possunt, non erit,
cur nihiū antiquis, quæ gradus in 6. vel
10. particulas subdividebant, confidamus. In-
terim Copernici Veterum Observationes
esse exactas supponunt, & illas jubent bene
considerari. Dimensio est enim maximam
Solis declinationem.

	G.	1.	11
Olympiade {	134 Aratus	24	0 0
	124 Hipparchus	23	51 1
	124 Aristobenes	23	51 30
	140 Ptolemaus	23	51 20
Anno Cbris- tii.	749 Albategnius	23	35 0
	1070 Azahel	23	34 0
	1300 Prothatus	23	32 0
	1458 Purbachius	23	29 30
	1490 Regiomont.	23	30 0
	1500 Copernicus	23	28 30
	1590 Tycho	23	31 30

Ira Alstedius *Encyclopedia libr. 17. cap. 4. S. 6.*
pag. 392. a. & cap. 6. S. 4. pag. 393. b.

Sanè non esse omnino securas hujusmodi
Observationes, illa, quam cœlitis habuit Re-
giomontanus, evidenter ostendit: nam, si ab
Arato usque obliquitas Zodiaci imminuitur,
quæ anno 1458. aut 1460. teste Purbachio
graduum 23.29'. 30'': & anno 1500. teste
Copernico graduum 23. 28'. 30'': erat: anno
1490. graduum 23. 30'. 0'': esse non potuit,
sed inter extrema esse debuit. Et, si 40. annis
fuit per unum minutum, vel 60. secunda,
annis singulis per 11'. 30'': imminue-
batur, & 30. annis per 45'': Debuerat
ergo esse grad. 23.29'. 45'': quando Regio-
montanus observabat.

Si hi Observationum numeri essent exacti,
bene scire possint, qui utuntur Circulis, in
quâ Circuli parte erat Libratio Arati tempo-
re, & in quâ Copernici, vel Regiomontani.
At multum differt ab aliis Wendelinus: nos
verò inter gr. 23.52'. & grad. 23.30'. termi-
nos oscillationum constituemus, & illas ex-
primemus his lineis:

Limbo. 42. Figur. 2.

Sit A centrum Mundi, vel Terra. VAP Aequi-
noctialis: IAO Axis Mundi: cuius Polus Arcti-
cus sit in I, & Antarcticus in O. Sit BAF Ecli-
ptica media: ejus Polus Boreus in H, & Austrinus
in K. Mediâ Eclipticâ Obliquitatem me-
tur angulus PAF, qui apud diversos Autho-
res est varius. Lansbergio est grad. 23.41'. &
variatio ab E in D, aut ab F in G grad. 0.11'.
ita, ut tota libratio GD sit grad. 0.22'. Adnu-
mamus hos numeros, vel eisdem proximis, si-
quidem veriores non occurrunt, & juxta illos
Theoricam disponamus.

Tota ergo Sphœra Solis nutat ab. D in
G, & à G in D. Et obliquitas ejus mediâ est
grad.

Pars II. procedens per Oscillationes. 1465

grad. 23 = 68.333. & Semioſcillatio FD, aut
FG grad. 00 = 18.333. & totus arcus DG
grad. 00 = 36.666. Est igitur Eclipticæ obli-
quitas ad mentem Lansbergii

Maxima	gr.	23 = 86.666
Media		23 = 68.333
Minima		23 = 50.000

Videtur maxima hæc obliquitas (si hæc
Oſcillatio admittatur) fuiſſe circa D.N. Je-
ſu-Chriſti Nativitatem : minima circa no-
ſtra tempora. Nobis igitur, ut Calculi facili-
tati proſpiciamus, ſit linea FG grad. 0. 12. vel
gr. 0 = 20.000. Ergo Obliquitas

Maxima	gr.	23 = 90.000
Media		23 = 70.000
Minima		23 = 50.000

Nam in re tam dubiâ de particulis mi-
nuta non agitur.

Hujus Anomaliz locum medium invenies
tempus convertendo in dies, & illorum nu-
merum per gr. 0 = 100.06065.654. & adden-
do Epochæ. Sunt autem Epochæ, ſeu Mo-
tum Radices

Nabonnassaris	270 = 31.67444
Chriſti	00 = 100.00000

Horarum motum deduces ex diurno, ſi per
opportunitatem diſpoſitionem procedas.

Hora XXIV.	gr.	0 = 100.06065.654
Hora XII.	gr.	0 = 100.03032.827
Hora VI.	gr.	0 = 100.01516.413
Hora III.	gr.	0 = 100.00758.406
Hora I.	gr.	0 = 100.00252.802

Vt dies, aut horæ numerentur, aut multipli-
centur, Abacus conſtrui neceſſariò debet,
qualem numeri ſequentes repræſentant.

G. 1	In Diebus.	G. 1	In Horis.
10	= 100.06065.654	0	= 100.00252.802
20	= 100.12131.308	0	= 100.00505.604
30	= 100.18196.962	0	= 100.00758.406
40	= 100.24262.616	0	= 100.01011.208
50	= 100.30328.270	0	= 100.01264.010
60	= 100.36393.924	0	= 100.01516.812
70	= 100.42459.578	0	= 100.01769.614
80	= 100.48525.232	0	= 100.02022.416
90	= 100.54590.886	0	= 100.02275.218
100	= 100.60656.540	0	= 100.02528.020

Proſtaphæreſim Obliquitatis dabit hæc

Regula. *Sæmo diſtantiam Anomaliz à corde F.*
Vnde ab initio ad gradum 90. ſumamus gradus,
quos numero à gradu 90. ad 180. ſupplementum
ad ſemicirculum à gradu 180. ad 270. exceſ-
ſum ſupra ſemicirculum à gradu 270. ad 360.
ſupplementum ad totum circulum, ſi ex motu
hoc medio ad veram deviationis Vera Eclipti-
cæ à Mediâ cognitionem perveniam, [ſi ſexa-
genariâ diſiſione uterer, & Oſcillationem,
hanc eſſe 11'. cum Lansbergio tenerem. Ar-
cûs dati ſumeretur ſinum rectum ex Tabulâ, in
quâ ſinus totus ſit 10,000. illum poſſe ſcribere,
& ſummam dare Proſtaphæreſim, qua quare-
batur. Pono exemplum.

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
Sinus rectus	10.000	8.660	5.000
Proſcriptio	1.000	866	500
Proſtaph. Sum.	11.000	9.526	5.500

Ergo in gradu 30. Anomaliz Obliquitatis
Proſtaphæreſis eſt min. 5'. 30". In gradu
60. eſt minoriorum 9'. 31". Et in gradu 90.
eſt min. 11'. 0".] At, quia ſcrupulis centeſi-
mariis utor; & hanc Oſcillationem ad quin-
tam gradûs partem protraho, ſic procedam.
Summam Arcûs dati ſinum rectum ex Tabulâ,
in quâ ſinus totus ſit 10 = 1000. illum duplica-
bo: & ſcrupulis centeniſimis adquiram. Verbi
gratiâ.

	Gr. 90	Gr. 60	Gr. 30
Sinus rectus	10.000	8.666	5.000
Dupl. Proſtaph.	20.000	17.320	10.000

Diſtant igitur Ecliptica Vera, & Media in
Oſcillationis gradu nonageſimo, gr. 0 = 20.
000. In ſexageſimo grad. 0 = 17.320. Et in
trigeſimo grad. 0 = 10.000.

ACROASIS IV.

An Zodiaci reverà mutantur Obliquitas?

¶ Num. CXIV.

Omnia, quæ de hac mutatione dicun-
tur, falſa ſunt, aut incerta. Illam lu-
niores prudentiores rejiciunt: nec enim ne-
gare poterit Tychonem ſtatueri Acquino-
ctialis, & Eclipticæ angulum eſſe conſtan-
tem, invariabilemque, & ad gr. 23. 31'. 30".
venire: ſcio Argolum in Pandæſio illum ad
grad. 23. 32'. protrahere: ego grad. 23. 30'. re-
tineo, & alibi id uberius perſuaſurus ex Ke-
pleri Tabulis cap. 12. pag. 27. a. lineas iſtas

T e t t ſub-

subscribo. [Quod attinet mensuram Obli-
quitatis: norunt Astronomi, eam à Reinol-
do in Tabulis Directionum usurpasse P. 23.
28. ex Copernico: Tychonem verò detecto
vitio à Refractionibus oblato, eam correxi-
seut et gratie suæ fuerit 23. 31'. 30''. Neminem
fore puto, me tacente, qui mihi exprobrare
voluerit, quod hanc TychoNICAM declinationem
in Opere Tabularum Rudolphi inter
fundamenta receperim: cum constet Tycho-
nem ipsum hujus Tabularum nominis autho-
rem esse. Veritatem admonendos duxi stu-
diosos artis, vitandæ perplexitatis causa; Ty-
chonem in constituendâ Obliquitate maxi-

ma-Eclipticæ, rationem habuisse Parallaxeos
Solis; eam verò Parallaxin à veteribus mu-
tuatam, ut quâtinus ejus in Horizonte esset 3.
scrupulorum. Atque & dudum in Commen-
tarijs de motibus Stellæ Martis, & nunc in
his Tabulis Rudolphi, Parallaxis Solis à me
fuit atque ad partem tertiam, ut non sit
mihi major 1. scrupulo. Tabula verò Paralla-
xis Solis, si Tycho usus esset, Obliquitatem
Eclipticæ, manentibus cæteris principiis co-
stituisset uno scrupulo minorem scilicet 23.
30'. 30'', quanta ferè est in Tab. Directionum
Regiomontani.

A R T I C V L V S II.

A Theoricam Solarem delineat.

Num. CXV.



SIT Sol causa prima cor-
poræ, & motuum om-
nium, superiorum, infe-
riorumque; materialis origo:
& Deus, si posset
coloribus exprimi, nullâ
propriâ imagine re-
præsentaretur. Macro-

bis in libr. de somnio Scipionis appositissi-
mè. Plato, ait, cum de Deo loqui esset anima-
tus dicere, quid sit non est ausus, hoc solum de
Deo sciens, quod veri, qualis sit, ab hominibus
non possit. Solem verò ei simillimum de visibi-
libus solum reperit, & per ejus similitudinem
viam sermonis suo attollendo se ad comprehen-
sibilia patefecit. Nam Deus, qui prima causa
est, & vocatur, unus omnium quæ sunt, & quæ
videntur esse, Princeps, & Origo est. Et hoc
suadet, quia Sol omnium visibilium corpo-
rum est Princeps, & omnium eorumdem mo-
tuum Causa. Hinc scitè Ioannes Keplerus in
suâ Cælesti Physicâ, quam libro de motibus
Stellæ Martis inscribit, Planetas à Sole move-
ris, asserit: & Franciscus Leveræ Astronomia
Restituta libr. 1. pag. 185. a. eidem consonans,
idem docet his verbis. [Cum Sol sit author
& parens motuum, ut docet Aristoteles in Pro-
blematib. sect. 26. Probl. 35. atque principium,
& causa secundæ motus, nempe Planetarum,

qui Solis motum regularissimè sequuntur se-
cundum priscorum, & modernorum Observa-
tiones omnes. Idemque Sol à Deo moveatur, secun-
dum Anaxagoram: ex quo omnia à Mente
primo, simplicissimo, & immobili moventur, ut
probat Aristoteles in libr. 8. Physic. text. 37.
&c.]

Eâdem similitudine utitur Iustinus Mar-
tyr de rellâ conscientia: sive de sancti, & coës-
sentiali Trinitate. fol. 26. & in utroque (Sole,
& Deo) nos quò diutius, & attentius con-
templamur, plura, & plura cognoscere restat-
tur, dicens. Communis hic Sol nobis, quotidie
se præbet omnibus nec magis, minus, vè irradiat
alium, quàm alium: sed in omnes ex aquo exer-
cet vim suam: attamen, si quis acriore visu pol-
leat, plus ejus splendoris recipit; non quòd Sol
magis in eum agat, quàm in cæteros: sed propter
vim oculorum proximam. At quisquis infirmos
habet oculos, ne obtineri quidem tantam lucem
poterit propter eorum debilitatem. Idem cogita
de Sole Iustinus; cum sit Deus, & ex aquo illumi-
nadesse omnibus juxta suam essentiam cognosce-
mus. Nos autem, quotquot sumus, ut hebetes, &
oculis scæcentes, præ peccatorum sordibus, ad per-
cipiendum lumen non esse idoneos: Templum
verò illud proprium (Dominum nostrum
Iesum-Cristum) oculo purissimo splendorem
suis luminis capere; ut ipse formatum Sancti-
spiritus operâ, & à peccato prorsus alienissi-
mum.

num. Nam sicut Sol, quamvis suâ vi attingat pariter omnia; tamen non ab omnibus similiter capitur: sic Verbum illud, quæ essentiam præsentans omnibus, non similiter adest cæteris, ut Temple proprio. Et quidem, aut fallor, aut sic Martyr doctissimus argumentatur.

Sicut in Sole, sic in Deo, quod diutius, & attentius speculamur, plura, & plura cognoscimus: nam incorporei Dei Sol est corporeum quoddam symbolum, & materialis imago. Antecedens similitudinis, quod Solem concernit, suadere poterit, novam Solis Theoricam representando; ignotam porro præcis: in cuius nos notitiam assidua inexit contemplario. Laminæ 42. considera Figuram 1.

In lin. à BAC accidunt Equinoctia veras & in lineâ DAF vera contingunt Solstitia: at Equinoctium medium, à quo longitudo Solis media numeratur, nempe linea AS, seu punctum S. ab H. in G. & à G. in H. reciproca liberatione oscillat. Et hæc est Equinoctiorum Anomalia, quam Acroasi IV. edisseram. Scio Circulum ANAPXON esse: interim, ut habeamus, unde possimus Mediorum Motuum supputationem instituere, in lineâ AS primum punctum ponemus, & KATAPXION, seu Principium vocabimus.

Laminæ 42. Figur. 1.

Sol medius initium sumens à lineâ AS (hoc est, à Catarche, seu Equinoctio Medio) motu suo annuo Circulum CDBFC describit.

Radius Solaris Orbitæ non eodem annuo tempore sed tantisper tardior, crescendo, & decrescendo à C in O, & ab O in C oscillas. Et hinc evenit, quod Solis apogæum (summa ejus à tellure distantia) non semper in eodem puncto contingat, sed tantisper ulterius; unde illud tardo quodam motu secundum signorum successionem promoveri sentimus.

Sol verus apud Solem medium hinc inde oscillat: nam si medius constituitur in I. Oscillatio erit à K in L, & ab L in K. Hæc Oscillatio motus tumoris correspondet: nam in Oceani Cælestis plenimario, quando Radius Orbis est AO. maximus, tunc Sol verus, & medius coincidunt in I. Tunc decrescente Oceano per tres astronomicos menses, Sol verus ab I in L, contra Signorum successionem oscillat. Ab L respicit, & aliorum trium mensium spatio redit in I. Et tunc in Mundo Solari est bassimarium, & Radius sphaera Solaris est AC. Pergit in Oscillatione suâ Sol verus, & ut ab I in K veniat,

tres similiter menses impendit, & alios tres, ut à K in I. recurrat. [Mensem Astronomicum voco unciam anni. Et hic summam Creatoris providentiam, & sapientiam admiror: nam, sicut apud nos sex horis crescit, & sex decrescit mare, sic in Regione Aethereâ sex mensibus à C in O subcrefcit Solaris Oceanus, & ab O in C sex mensibus aliis decrescit.] Videretur hujus Oceani Solaris notitia non caruisse Gongora, canit enim.

*Tercio marfil su esplendor
No sin modestia interpuesto
Entre las ondas de un Sol,
T la luz de dos carbuncos.*

Supponebat igitur Poeta in aethereâ regione esse undas.

Divisio diei in horas communissima, & receptissima apud Politicos, & Astronomos est: & ideo non debet sine causâ mutari. Horam Politici in quadrantes subdividunt: & hanc ipsam divisionem Astronomi volunt tenere. Sed, quia assueti sexagenariæ divisioni, illos in 15. minuta secant, ut tota hora 60. contineat, eodem nos, ut nostræ consonemus methodo, in 25. secabimus: & horæ, ut 100. contineat, jubebimus. Est enim valde incommoda diei in 60. scrupulos immediata divisio, tamen post Alphonsinos, & Copernicanos à Philippo Lansbergio, Ioanne Keplero, & aliis commendetur.

Considera Solares Tabulas: quibus breviores, & faciliores, nusquam videris. Illas hac arte cõdidi, ut sint cæteris aliis similimæ. Habent sub initium Radices, Solis, & Apogæi locum ad Epocham Domini nostri Iesu-Christi, quæ incipit Kalendis Januarii immediatè sequentibus ipsam Dominicam Nativitatem. Exhibent postea Motum Solis Horarium, & Annuum Apogæi: nam hic est tardissimus, & unâ, vel die, vel horâ, non patitur mutationem sensibilem. Ponunt tandem Solarium Oscillationum Prosthaphæreses, auferendas in toto priori semicirculo, & in posteriori addendas.

Tertia hæc Tabula habet quatuor Columnas præcipue. Prima gradus Solis Medi ab Apogæo ad Perigeum: secunda à Perigeo ad Apogæum numerat. Illa postulat, ut auferantur hæc, ut addantur æquationes, quæ in tertiâ columnâ ponuntur. Quarta Solarem Oceanum esse in Plenimario, cùm Sol est apogæus; & esse in Bassimario, cùm est peri-

T e t t g e i u s ,

geius, supponit, & Incrementi CO differentiam in modulos 100. partitur, & numerando ab O in C, quo ille Oceanus modo decrefcet, & quo crefcat, infinuat. Sed, quia hic Incrementi, & Decrementi modus, majori dilucidatione indigere videtur, Acroasim fequentem adjungo.

ACROASIS I.

De Retardatione Plenimarii, & annuâ apogei promotione.

¶ Num. CXVI.

Fluit, & refuit sublunaris Oceanus senis horis, nam senas decrefcendo, & senas fucrefcendo impendit. Sed quia hanc ipfe legem non obferuat exactè, Plenimaria horâ diversâ obveniunt, nam defluxus horas 6 = 2. & totidem influxus impendit. Vnde, cum unâ ille die bis defluat, & bis influat, his quatuor moribus horas 24 = 8. confumet. Vt in Tabulâ fequente confpicitur.

Luna Rer.		Hora Ple-	
Dies	Dies.	nimarii.	
0	15	6	12 = 0
1	16		12 = 8
2	17		1 = 6
3	18		2 = 4
4	19		3 = 2
5	20		4 = 0
6	21		4 = 8
7	22		5 = 6
7 = 5	22 = 5	□	6 = 0
8	23		6 = 4
9	24		7 = 2
10	25		8 = 0
11	26		8 = 8
12	27		9 = 6
13	28		10 = 4
14	29		11 = 2
15	30	♂	12 = 0

Habes aliam Tabulam fimilem *Tom. I. in Hydrogr. art. 7. pag. 540. b. num. 677.* quæ tamen à præcedente differt: quia ibi per quintas horæ partes, hîc autem per decimas intertiâ Columnâ proceditur. * Periodus abfolvitur tempore menftruo, & poft Lumina-

riam fynodum computus ad initium reuertitur.

Sublunarem Solaris imitatur Oceanus: & fenis menfibus defluit, & fenis influat. Sed, quia hi menfes tantisper funt majores Aftronomici, Plenimaria, & loco, & tẽpore diverfo obveniunt: nam, utmetfi totus ille Solis Oceanus, quando ad Plenimarium fucrefcendo pervenerit, fit apogeius, nihilominus *Punctum apogeum* illud tantummodò nominatur, in quo Sol conftituitur. Pro quo hanc legem obferva. Si Sol hoc anno, cum eft Plenimarium, conftituatur in A, anno fequenti, quando fit iterum in A, nondum erit Plenimarium, fed adhuc debet Sol percurrere grad. 00 = 01.75. antequam fuus Oceanus ad ipfum Plenimarium perveniat. Et ideo dicimus, Apogeium Solare fingulis annis promoveri per grad. 00 = 01.72. quorum totus Circulus continet 360 = 00.00.

Sed quot Apogeium Solare annis fuam periodum abfolvet? Dabit Analogia.

Si 172. impendant annum 1. tunc 360, 0000. quot impendant?

Multiplico igitur 1. per 360,0000. & retineo 360,000. & hunc numerum per 172. divido, & tempus quaefitum invenio. Confidera notas fequentes.

1	0172	360 = 0000	A	0344
2	0344	0344	2	0000
3	0516	016	3	1548
4	0688	000 = 0	4	0516
5	0860	15 = 48	5	0000
6	1032	0 = 52	6	40
7	1204	516	7	C36000 00
8	1376	004	8	
9	1548	0000	9	
10	1720	40	10	
			B	

D 20930 $\frac{40}{172}$

Numerus 360 = 0000. divifus per 172: relinquit 20930 $\frac{40}{172}$. ut in AB, & in D, & divifionem effe exactam demonftrat multiplicatio in C. Abfolvit igitur fuam periodum Apogeium annis Julianis 20,930. & 40. partib. 172^{mis} unius anni, pro quibus poni poffent 3. menfes: aut nihil etiam, fi volueris. Dicamus ergo motum hûc annis 20,930. compleri. Nec nimium abfum à Keplero, apud quem

Pars II. procedens per Oscillationes. 1469

quem in Rudolphinis pag. 43. numeros sequentes reperio.

Anni	10,000	G.	171 11'	11
	10,000		171	11
	900		15	24 25
	30		30	49
Summa	20,930		358	17 14

Levera 60. annis unum gradum attribuit & ideo, quo in toto Circulo sexagenaria minuta, tot annos numerat. Ipsi ergo motus hic absolvitur annis 21,600.

ACROASIS II.

Conditi Motuum Solarium Tabulas.

¶ Num. CXVII.

EO respiciunt Coelestium Motuum Tabulas, ut per illas ad veri loci cujuscunque Planetæ perveniamus. Quas hæc concernit Acroasis, Solares sunt: & hoc modo decurrunt.

Radices motuum ad initium annorum Christi primo loco ponuntur. Sunt autem Radices, puncta, in quibus erant Anomalie, Equinoctiorum, Apogeeum, & ipsemet Sol motu medio. Quoniam hi arcus semper medio motui computato addi debent, ut vera ejus magnitudo noscatur.

Sequuntur Medii motus; & primo Solis in annis Iulianis æqualibus, diebus, & horis. Anni Iuliani communes sunt inæquales, nam habet dies

Primus post biss.	365	365 = 25. B
Secundus post biss.	365	4
Tertius post biss.	365	1461 = 00. C
Bissextilis	366	
Totum Quadriennium	1461. A	

Vnde patet potuisse, aut etiam debuisse Iulium Cæsarem Olympiadas (Quadriennia) antiquatas suo tempore, in usum communem revocare. Hæc nobis annorum differentia, tametsi politicè retinenda sit, in astronomicis non placet, & ideo annos ipsos Iulianos ad æqualitatem reduximus: nam, si totum Quadriennium Iulianum complectitur 1461. dies, ut in A. Hic idem dierum numerus per 4. divisus dabit B, & B per 4. multiplicatus dabit C. Anni igitur Iuliani æquales conti-

nent dies 365 = 25. hoc est, 365. dies, & quadrantes diei, seu 6. horas: & huic hypothefi insitit Tabula, quæ pag. 74. exhibetur.

Adduntur Apogeei, & Anomalie Equinoctiorum motus medii, qui, quoniam tardissimi sunt, jubentur fluere per annos.

Subjicitur Tabula Prosthaphæresium, cujus Prima Columna numerat mediam Solis ab Apogeo distantiam. Secunda metitur æquationem in primo semicirculo (ab apogeo ad perig.) auferendam, & addendam in altero. Tertia crassitudinem Solaris Sphæræ in 100. modulos dividit, ostenditque, quâ ille Oceanus mensurâ paulatim ab O (plenimario) ad C (bassimarium) decesscat. In Quarta Solis distantiam Tycho à tellure metitur, nos verò in Sextâ. Fortè, adhuc remotior est Sol, quàm numeri dati definiunt: nam ejus parallaxis insensibilis est, & Solarium, Martialiumque parallaxium collationes à Tychone institutæ, somniis sunt accensendæ, vel fabulis. Septima dat Solis declinationem ad deynos gradus. An-ne hoc sufficiat, ut illam quotidie definiamus? Scio Astronomos per singulos gradus procedere: scio Lansbergium, hujusmodi Tabulam ad dena minuta sexagenaria promovisse: habeo apud me Tabulam, quæ per singula minuta procedit, quam majori labore, quàm fructu, Perillustri D. Ioannes Pironius, Nobilis Florentinus, suppavit. Nos autem datæ hæc sufficientiam, aut insufficientiam periclitemur. Considera sequentes apices.

In grad. 0. Declin.	gr. 0 = 00
In grad. 10.	gr. 3 = 97
Differentia	gr. 3 = 97
Decima pars	gr. 0 = 397

Declinat ergo Sol, & Eclipticæ ab Equinoctiali in gradu ab Equinoctio

	G.	G. '	G. '
Primo	0 = 397	0 14 +	0 24
Secundo	0 = 794	0 48 +	0 48
Tertio	1 = 191	1 11 m	1 12
Quarto	1 = 588	1 36 +	1 36
Quinto	1 = 985	1 59 -	2 0
Sexto	2 = 382	2 23 -	2 23
Septimo	2 = 779	2 46 m	2 47
Octavo	3 = 176	3 10 m	3 11
Nono	3 = 573	3 34 m	3 35
Decimo	3 = 970	3 58 -	3 58

Prima

1470 Caramuelis INTERIM Astronomicum

TABVLÆ MOTVVM SOLARIVM.

Radices ad Epocham Christi	Longitudinis	G. 278 = 50'	"
	Apogeei	66 = 66	66
	Æquinoct. Anom.	14 = 68	33

MOTVS MEDIÆ LONGITVDINIS.

In Ann. Julianis equal. Idem	In Diebus. G. / "	In Horis. G. / ' / "	Apogeei. G. / ' / "	Anom. Æquinoct. Gr. / ' / "
1	0 = 007556666	00 = 98.56	00 = 04.11	00 = 01.72
2	0 = 015113333	01 = 97.13	00 = 08.21	00 = 03.44
3	0 = 022670000	02 = 95.69	00 = 12.32	00 = 05.16
4	0 = 030226666	03 = 94.26	00 = 16.42	00 = 06.88
5	0 = 037783333	04 = 92.82	00 = 20.53	00 = 08.60
6	0 = 045340000	05 = 91.38	00 = 24.63	01 = 10.32
7	0 = 052896666	06 = 89.95	00 = 28.74	01 = 12.04
8	0 = 060453333	07 = 88.51	00 = 32.84	01 = 13.76
9	0 = 068010000	08 = 87.08	00 = 36.95	01 = 15.48
10	0 = 075566666	09 = 85.64	00 = 41.06	01 = 17.20
100	0 = 755666666	98 = 56.39	04 = 10.55	01 = 72
1000	7 = 556666666	985 = 63.88	41 = 05.50	17 = 20

Notam (=) quæ Gradus à Minutis separat, annorum unitates ponunt post u, decades post d, ceterum post m, & millenaria post m. Anni Iuliani æquales continent 365 dies, & 6 horas: hoc est, dies 365 = 25.

In Scrupulis centesimis diei. [Sunt quadrantibus horæ minores.]

In Scrupulis horarum centesimis. [Quorum centum unam Horam constituunt.]

Sunt hi motus tardissimi, & ideo procedunt per Annos Iulianos, nō enim debent ad Dies, aut ad Horas reduci.

SOLARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESSES.

Dist. Solis Medii ab Apogee.	Oscillatio Gr. dist. Solis Veri à Medii.	Oscill. De- ctm. O.C.	Dist. Solis à terra in semid. Terra.	Declin. Solis in dist. ab Equin.
Aufer. Adde.	G. / "	Scrupuli.	Tychonica. / Nofra.	G. / "
0	360	0 = 00	1182 56	10,358 = 4
10	350	0 = 34	2 1182 20	10,353 = 2
20	340	0 = 68	3 1180 33	10,337 = 5
30	330	1 = 00	7 1177 38	10,311 = 9
40	320	1 = 28	13 1173 39	10,277 = 1
50	310	1 = 53	20 1168 44	10,234 = 1
60	300	1 = 75	27 1163 50	10,183 = 9
70	290	1 = 90	35 1156 39	10,128 = 2
80	280	2 = 00	43 1149 49	10,068 = 4
90	270	2 = 05	52 1142 48	10,006 = 9
92	268	2 = 05	42	10,000 = 0
100	260	2 = 03	62 1135 37	9,944 = 0
110	250	1 = 95	68 1128 40	9,883 = 2
120	240	1 = 81	77 1122 6	9,825 = 7
130	230	1 = 61	83 1116 8	9,773 = 5
140	220	1 = 35	88 1110 58	9,728 = 2
150	210	1 = 04	93 1106 45	9,691 = 3
160	200	0 = 72	97 1103 38	9,664 = 0
170	190	0 = 37	99 1101 43	9,647 = 2
180	180	0 = 00	C 100 1101 4	9,641 = 6

Pars II. procedens per Oscillationes. 1471

Prima numerorum Columna gradatim procedit, & per partes proportionales singulis gradibus Eclipticæ (à primo ad decimum) declinationem convenientem assignat. Quia minuta primæ Columnæ erant centenaria, hæc ipsa in secundâ ad sexagenaria reducuntur, ut possint cum Tabulis aliorum conferri. Et in hac secundâ Columnâ: nota numerum esse tantisper maiorem, & nota esse tantisper minorem, quàm deberet; significat. Si excessus ad semissem perveniat, ponitur litera *m*, quæ quasi medium minutum repræsentat. Tertia Columna numeros communes proponit, quantos dant Tabulæ, quæ statuunt maximam Solis, &

Eclipticæ declinationem esse graduû 23 $\frac{30}{60}$.

Stat igitur esse sufficientem Declinationem Tabulam, quæ per denos gradus procedat, nec in illius cōditione maiorem diligentiam requiri. Nec causeris, si in quinto gradu unius minuti differentiam invenias; nam Lansbergius, cum ponit grad. 2.0'. excedit: quoniam

	Logarithm.
Si sinus totus	10.00000
dat grad. 23 $\frac{1}{2}$	9.60070
Tunc grad. 5	8.94030
Dabunt	1)8.54100

Cæterum Logarithmus 8.54100. non respondet gradui 2.0'. ut vult Lansbergius, sed gradui 1.& minut. sexag. 59'.30".

ACROASIS III.

Ex Mediis Motibus Verum Solis
locum eliciens.

¶ Num. CXVIII.

VT datis Mediis motibus Verum invenias, te manuducet hoc exemplum, quod propono, & dilucido. Inter Albategnii Arabis Observationes celebris est illa, quam habuit anno Christi 882. die 18. Septembris horâ à Meridie 13 = 40. quæ fuit Romæ hor. 10 = 66. Tunc enim æquinoctium autumnale accidit. Ita Copernicus *Revolutionum libr. 3. cap. 13.* Vt igitur rem expediam, sumo motus Medios dato tempori correspondentes.

Quem autem locum in Eclipticâ occupabat Sol medius ab æquinoctio Medio numerando?

Anni.	Dies.	Hor.	Min.	G.	'
800	0	0	0	06	=04.53
80	0	0	0	00	=60.45
1	0	0	0	00	=00.76
	200	0	0	197	=13.0
	60	0	0	59	=13.8
		4	0	00	=16.42
			60	00	=02.46
			6	00	=00.25
881	260	4	66	263	=11.67
Radix				278	=50.
Summa				541	=61.67
Et subducto circulo				360	=00.00
Remanens				181	=61.67

Et quanta erit illo anno 882. completo æquinoctiorum Anomalia? (est enim tardus motus hic, ut de diebus, aut mensibus non sit disputandum.) Dabit computus.

Anni	{	00 = 20' 98''
	{	∞ 016 = 78 47
	{	∞ 0167 = 84 72
Epocha	R	14 = 68 33
Summa		199 = 52 50
Supra semicirc.		19 = 52 50
Sinus rectus		033 = 42 18
Duplum		066 = 84 36
Triplum		100 = 26 54
Sextuplum		200 = 53 08
		033 = 42 18
		06 = 68 44
		100 = 53
		20 05
		2 00
Prosthapharesis		41' = 33' 20'''

Vel per Logarithmos.

Si	100,000.0	10.00000
dant	33.4218	9.52402
Tunc	2,160.0	3.33445
quid dabunt?		12.85847
Dabunt	721.9	2.85847
Sinus	715.6. responder	gr. 0 = 41'. centes.
Sinus	733.0. responder	0 = 42
Ergo	721.9. respondebit	0 = 41.33

Apogei tandem locus venit determinandus. Eum dabit logismus, qui sequitur.

Anni

1472 Caramuelis INTERIM Astronomicum.

Anni	{	00	= 03.44.
		01	= 37.6
		02	= 76.
		03	= 66.66.
Epocha			81 = 83.70
Summa			81 = 83.70

Erat igitur Solis apogeeum illo anno 882, in gradu $81 = 83'.70''$. hoc est, $21.11.83'$. $70''$.

Claudamus ergo computum verum Solis in Eclipticâ locum determinando. Considera sequentes numeros.

Apogei locus	grad.	81 = 83.70.A
Sol Medius		181 = 61.67.B
Diff. ab Apogeo		99 = 77.97.C
Prosthaph. anf.		2 = 03. D
Sol Medius coequalus		179 = 58.67.E
Prosthaph. Equin. add.		41.33.F
Solis Veri locus		180 = 00.00.G

Apogei locus est in A. locus Solis ab Aequinoctio Medio in B. & subducto A à B, relinquitur C. distantia Solis ab Apogeo: cui respondet in Tabulâ prosthaphæresis D. Hæc aufertur à B, non à C. & manet E. locus Solis Medii coequalus. Aequinoctiorum prosthaphæresis addenda erat F; unde E & F. simul dant G. Erat igitur tunc Sol in gr. 0 = 00.00. ut Albategnius observavit.

Tabulæ Lansbergianæ dant etiam grad. $180.00'.00''$, & tamen est apud viros doctos suspecta tanta præcisio. Nobis sufficeret paucis secundis declinare: at numeri, nec optanti quidem, favere hodie voluerunt. Lansbergius *Præcepto VI. pagin. 7.* sic inquit. [*Tabula nostra eodem tempore factum esse docent: Prutenica autem, & Danica cum Rudolphinis, multum ab eo tempore discrepant. Illa enim (Prutenicæ) huius Aequinoctii tempus conferunt in horas à meridie 23.40'.* (hoc est, hor. $23 = 67$.) *hæ (Danicæ, & Rudolphinæ) in horas à sequenti meridie 3.55'.* (hoc est, $3 = 92$. *Error in illis est horarum 10.16'.* (hoc est, hor. $10 = 27$.) *in his horarum 14.30'.* (hoc est, $14 = 50$.)

ACROASIS IV.

De anni Solaris magnitudine.

Num. CXIX.

SOL motu suo naturali percurrit Zodiacum uno anno. Sed quantus est Solaris

annus? A Veteribus Iuniores dissentimus, & terminos ab illis assignatos contrahimus. Videntur illi potius calculi facilitati, quam securitati prospexisse; interim uberius doctrinæ gratiâ eorumdem sententias proponemus. Continet enim Solaris annus, ut vult

	Dies	Hor.	'	''
Calippus	365	6	0	0
Archimedes	365	6	0	0
Geminus	365	6	0	0
Sosigenes	365	6	0	0
Iulius Caesar	365	6	0	0
Hipparchus	365	5	55	12
Ptolemaus	365	5	55	12
Alphonfus	365	5	49	16
Parbachius	365	5	49	16
Tycho Braheus	365	5	48	45
Ricciolus	365	5	48	40
Levera	365	5	48	0

Maxima differentia inter annû Calippi, & Levera est $12'$. vel $720''$. quæ in $365 = 25$. divisa ad $2'$. non ascendit. Ergo omnes hi Authores uti poterunt motu Diurno Tychonis grad. $0.59'.8''$. & Horario grad. $0.2'$. $28''$. aut cuiuscumque alius Authoris quinquâ intra mensem se exponant errori sensibili.

Et quidem necessarium est à Sole incipere & tempus, quo suam periodum absolvit, mensurare; quoniam ejus motus, in omnes alios se insinuat, nec poterunt motus aliorum Planetarum cognosci, quin Solis Hypothesim perfectè, & exactè noscamus.

Et hæc duo necessariò suppono: alterum. Solem in æstate longius à terrâ removeri, quàm in hyeme; alterum plus temporis ab V in Δ consumere, quàm à Δ in V . Illud prius frustra audent negare Homocentrici (illi videlicet, qui in Planetarum Theoricis concentricos tantum admittunt: illud concedit P. Gaspar Schottus, cum communi sententiâ, tamen viam inierit difficilem, jubendo Soli, ut spiras circa Terram, describat. Ipse itaq; in *Curs. Math. libr. 8. cap. 4. §. 5. pag. 268.* sic inquit. Causa physica, cur Sol non semper appareat æqualis magnitudinis, sed major hyeme, minor æstate nostris temporibus, est, quia nunc magis, nunc minus à Terrâ distat. Id est, quia motu suo diurno describit in cælo liquido spiras magis, minusve à Terrâ centro remotas, & consequenter alias aliis minores, seu ampliores; 1

ACROA-

ACROASIS V.

De Causis Physicis Solarium Motuum.

¶ Num. CXX.

PONO Terram esse tectam aquis: qualis fuit ab initio, antequam *Genes. 1.9.* dixisset Deus, *Congregentur aqua, qua sub Caelo sunt, & appareat arida:* vel qualis iterum fuit *Genes. 7.* durante diluvio. Tunc Navis, siqua esset in superficie maris triplici motu posset in longum ferri: nimirum (1) remorum impetu ab intrinseco (2) æstu ipsi maris; hoc est fluxu, & refluxu: nam, ut ex *Genes. 8.3.* superius notabamus, *Reversa sunt aqua de terrâ, euntes, & redeuntes, & ceperunt minui.* (3) Occidentalibus venti viribus posset in Orientem propelli. Accederet adhuc quartus motus; nam crescentibus in diluvio aquis, & montes sublimes cooperientibus, Navis longius à Terrâ centro removeretur; & decrecentibus ad illud tantisper accederet, & minùs ab ipso distaret.

Hæc Idea nos juvat, ut Solis sphaeram, & Theoricam intelligamus. Ipsa est CDBFC. Terræ, quæ in A. constituitur, concentrica. Radius ejus AC. crescit, & imminuitur: nam in æstate tumescit Solaris Oceanus, & in hyeme subsidit. Totus, quantum est, fluit, & refluit: nimirum ab H in G, & à G in A tardissimâ reciprocatione, quæ æquinoctium medium, transfert ab H in G, & è contrâ. æquinoctium verum est in C. A catarchâ, seu æquinoctio medio sumit initiû motus Solis: qui, ut phaselus per superficiem Oceani, seu sphaeræ Solaris, navigat. Quod autem agens illud movet? Duo occurrunt: & alterutrum videretur sufficere. Vel enim possemus dicere, sicut Naves vento, sic Solis globum venti supra Oceani Solaris superficiem spirantis impetu promoveri: & quia experimur ventum sublunarem, jam intensiorem, jam remissiorem esse, possemus addere, id ipsum vento Solari accidere, & idè ipsum Solare corpus velocius in hyeme, & tardiùs in æstate propelli. Vel etiam possemus dicere, sicut lapis habet intrinsecam descendendi virtutem, quam gravitatem nominamus, sic Sydera habere intrinsecam etiam virtutem, quâ in longum eant, & tunc essent similia Navibus, quæ non ab externo vento, sed ab internis remigibus in Maris superficie moventur.

ACROASIS VI.

Objectiones contra hanc Cælestem Physicam proponit.

¶ Num. CXXI. Laminæ 42. Fig. 1.

MULTA adsumuntur, ais, quæ probari deberent: quæ quidem, non solum, non suadentur, sed gravibus sunt argumentis obnoxia: & idè contrâ præcedentes Hypotheses has instantias producis.

Primò, pati non vis, ut in regione Æthereâ admittantur Oceani: nec enim vanæ sunt fingendæ causæ, cum vera quæritur. Et tamen, esse aliquos Æthereos Oceanos, cum à nullo alio asseratur, quàm à nobis, quantâ facilitate ponitur, tantâ negabitur. Et, si foret cõtendenda etiam Veteres, ut motus Planetarum salvarent, ad Causas Physicas recurrisset: respondebis, siqui id fuerunt ausi, fuisse ab Astronomis graviter reprehensos; nam Reinholdus, qui sine laude adlegari non solet, Philosophus, & Astronomus fuit: & tamen, in Commentario suo ad *Beurbachium* non duxit Astronomicas Disputationes Physicis infarcire; unde ait, *Quid in falsius, quam inventa Geometrica, conjecturis exagitare, & perturbare Physicorum?*

Secundò, et si ille semel Solaris admittatur Oceanus, tolerare non vis, ut motu crescat, & decrescat reciproco: cum, quia nulla assignari causa potest, quæ nunc augeat, & minuat postea sphaeræ Solaris materiam: tum, quia, si cresceret, & decresceret illa, elevarentur, deprimerenturque ad incrementa, & decrementa hujusmodi, superiores sphaeræ, & variarentur Stellarum loca, quod Astronomia non sentiscit. Nec valet dicere Oceanum nostrum crescere, & decrescere, & tamen non idè elevari sphaeram Lunæ; quoniam non crescit undique, sed quando in uno loco tumet, in altero subsidit; & idè aqua, totius maris non occupat totius spatium: at, quia Oceanus Solaris undique simul crescit, & undique simul decrescit, superiores sphaeras crescendo sursum subriget, & decrescendo deorsum trahet.

Tertio, sublunarem Oceanum fluere, & refluxuere cernimus, & scimus marium æstus à motu Lunari pendere: at Solaris Oceani reciprocationem non percipimus, & non assignatur causâ, quâ procedat. Et quantum esse poterit, quæ tam tardo impulsu illam,

V u u u ma-

materiam moveat: quia, si moveret, esset scilicet & præpotens: & si est tarda, erit impotens, & ad tantam molem librariam insufficientis. Dixi *sam tardo impulsu*, quoniam Oscillatio ab H in G, & à G in H; quæ Aequinoctiorum Anomaliam metitur, transit ab H in G. 858 annis & 6. mensib. & aliis 858. ann. & mensib. 6. à G in H restituitur: ut integra periodus (HCGCH) sit annorum 1717. Et quis tam tardus Motorem admittat?

Quarid, ad Planetæ motum convertis oculos, & eum non pateris esse ab extrinseco. (1) Quia motus ab extrinseco est violentus, & non naturalis: sed Physica Cœlestis est naturalis quædam scientia de rebus Aetheris. Ergo Planetarum motus non est ab extrinseco: (2) Venti oriuntur ex exhalationibus terrestribus. Hæ non perveniunt ad Solem. Ergo Sol non movetur à vento. (3) Venti sunt varii, & ab Hollandis in 32. lineas divisi. Ergo, si ventis ageretur Sol, jam in occasum, jam in ortum, jam in Boream, jam in Austrum irregulariter propelleretur. (4) Si Solaris Oceanus agitur ventis, etiam procellescet interdum temporum injuriâ: & Solis globus posset naufragium pati. At hoc hucusque non accidit, nec olim accidet. Non sunt igitur supra Oceanum Solarem venti.

Quintid, nec intrinsecus motus globi Solaris tibi adridet: nam causa physicæ semper eodem modo operantur, & tamen ille motus, non solum respectu Terræ, sed etiam respectu centri Eccentrici, si hunc admittas, est tempore hyberno concitatus, & æstivo languidior: cujus tamen discriminis rationem, nemo assignare poterit.

ACROASIS VII.

Objectionibus præmissis satisfacit.

¶ Num. CXXI.

Cœlestis porro Physica, quàm impugnata, non traderetur *interim*, sed pro constanti resolutione admitteretur, si esset ratione evidenti suffulta. Sic, quia in rebus Physicis Demonstrationes raræ sunt, nec quæ à nobis dicta Objectionibus; nec Objectiones poterunt solutione carere. Hoc, ut ostendam, tuas instantias percutram; & quæ liceat brevitate dissolvam.

AD PRIMAM dico, non esse doctrinam

omnino novam, & à nobis confectam, quæ Oceanos æthereos admittit. Nam præter Antiquos etiam Junioribus doctissimis placuit. Ioannes enim Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus in *Rudolphinarum Tabularum præceptis* cap. 20. pag. 5. b. ait. [Cum in Præfatione dixerim, obiectos esse à meo Circulos, & Orbes, eorumque loca introductas causas Physicas, &c.] Et idem ad Præfationem veniens pag. 6. hæc lego. [Fortasse verò hæc à me commemorata mora in naturalibus motuum causis evadens, aliquibus supervacua, importuna, quin & irrita videbitur. Quibus cogitationibus ego jam dudum, & *Introductione ad Ephemeridas*, quo loco respondeo Davidi Fabricio, & in *Epitome Astronomia*, fol. 5. capite de causis Hypothesium: & fol. 334. & in libr. IV. præfatione, & fol. 622. considerationes alias idoneas opposui. Et, si sufficere mihi, vel sola ista defensio potuit: quod quæ Tycho Braheus in Theoriâ Lunæ constituendâ primùm concepit animo, publicèq; pronunciavit, *Videri causas motuum esse Physicas*; quod quidem aliter ei videri non potest, qui soliditatem orbium, rejicit hæc ego, in quam, in Planetis omnibus ita sese habere, conatus non infelici, & demonstravi, & ad calculos revocare docui, & ratione primi Rudolphinarum authoris Magistri mei suppositiones, & effatas pro ingenii mei capiti, & asserui, & roboravi.] Pluries in eodem libro causas Mathematicas rejicit, & admittit Physicas: & in cap. 26. pag. 79. a. hæc scribit. [In hac Anomaliâ (Lunari) multò patebit evidentius causas motuum esse Physicas: ac propterea non injuriam à me factam circulis, & orbibus, ceterique angulos in tempora admittentibus æqualiter, quod iis valedixerim. Ptolemæus. &c. Hoc ita creditum fuit Astronomis, usque ad Regionontanum. &c. Copernicus hæc causâ. &c. Quid faceret Tycho totis perfectionibus motuum tunc additis in Circulis perfectis? &c. Oculos aperuit illi tandem hæc inæqualitas ultima, ut videre inciperet, non circulis realibus, sed causis naturalibus istis hæc inæqualitates effici. Quid ego Tychone mortuo? Dicam verbo, Nodum Gordium nihil attinebat solvere: secus. Post diuturnas, enim contemplationes, post transformationem non unam, tandè apparuit in Anomaliæ mensuræ causâ nihil esse mutandum, nec in figurâ Orbi-

Pars II. procedens per Oscillationes. 1475

Orbitæ Lunæ nec in ejus intervallis: omnem enim eam sequi rationes illuminationis; ad quas motuum ejus incitationes, refractionesq; naturales, seu vi lucis ipsius, seu ministerio animali accommodarentur.) Similitum in hoc librè, tum aliis ejusdem Kepleri repetitis.

Etiā, ut Cœlestes Motus explicet, convertit oculos ad fundamenta Physica P. Marini Merfennus, qui *Cogitata Physico-Mathematica*, anno MDCXLIV. Parisiis edidit, & in eā libri parte, quæ *Phænomena Hydraulica* inscribitur, post Propositionem XLVIII. pag. 203. Corollarium, *De natatu minorum Mundi Systematum in majore* edidit; & sic ait.

[Sunt, qui crediderint liquidam totius Mundi materiam esse diversæ densitatis, atq; adeo ponderis, in cujus medio Sol constitutus partes materiæ sibi viciniore ita calefaciat, & rarefaciat, ut tellus, & planetæ juxta proportionem suarum densitatum magis, aut minus ad Solem accedant, eo modo, quo varii globuli in phialâ diversis liquoribus plenam varia loca pro suis densitatibus occupant; enim verò, si 5. liquores sint ejus generis, ut primus sit gravior, quale est oleum, tartari, & alii se invicem ordine sequantur, (quod à Chymicis usurparunt) & 5. globuli parentur, quorum singuli liquoribus singulis innarent, ut illos liquores turbaveris, & globulos vi ad fundum detruseris, vel adduxeris ad superiorem aquæ superficiem statim ad pristina loca restituerentur, ad quem etiam ordinem Mundi partes redirent, si postquam suscipi deq; immerfus esset sibi relinqueretur. Quæ naturæ cogitatio ulterius prolata magno viro ita placuit, ut non solum inde concluderet Planetarum circa Solem loca, & motus, sed etiam majorem, & minorem telluris, & illorum ad Solem accessum, unde ram perigeia, quam apogea cōmodè satis explicentur, cum enim Sol spatio 28. dierum suam, circa proprium axem periodum absolvat, & reliquam circa se Mundi materiam liquidam usq; ad Saturnum celerius, aut tardius moveat, juxta diversus distantias, Planetas in illis distantias occurrentes circa se movet eodem motu, quo materiam ibidem occurrentem. hoc est, Metcurium tribus mensibus, Venerem 9. Tellurem (si fortè moveatur circa Solem) anno, Martem, biennio, Jovem duo-

decim annis, & Saturnum annis 30. Stellæ verò ab istius materiæ motibus eximit, quippe, quæ forsitan nova systemata efficiant. Vt autem omnia cum ratione progrediantur, unicuique Planetæ suam propriam materiam, liquidam tribuit, ei tam arctè coherentem, ut nunquam ab eo divellatur, & ad eam undequaqueurgens sphaeram efficiat, quæ Solaris, systematis liquidæ materiæ innaret, aut si mavis subnatet, ac velut urinetur: ærem verò terrenum cum vaporibus à Sole ita rarefieri supponit, ut exitum quærens, & ad majus spatium contendens, montes, & valles sibi occurrentes, quibus includitur, & impeditur, impellat, & toti terræ motum conferat, qui continuè crescens tandem ad diurnum perveniat, cuius fortè solius sit capax. Quæ tantum obiter dicta sunt, nequis existimet corporum natationem ad scientias inutilem, cum etiam possimus rinatores appellari, quorum videlicet terrena domus æris, vel ætheri mundi liquido innatat, & qui nescimus, an aliquo motu recto totus Mundus dextrorsum, vel sinistrorsum supra, vel infra moveatur, aut ipsi vacuo innatet, cum nec experientia, neq; ratio eā de re quidpiam certò, & evidenter concludere valeat.]

Omnia hæc firmat, & roborat D. Ioannes Alphonfus Borellius, vir sanè doctissimus, & ingeniosissimus, qui anno 1666. *Theoricæ Medicorum Planetarum ex causis Physicis deductas* edidit: & ramentis totus ubique sit in Physicarum Causarum dilucidatione, nihilominus tamen cap. 1. pag. 46. cum Merfennio discurret, & Oceanos æthereos sic exponit.

[Secundò, si cum aliquibus supponamus ætheream auram habere circa Solem quoddam quasi confinium determinatæ consistentiæ, ac raritatis, veluti Oceani aqua, in cujus ætheris externa superficie Planetæ corpus innatet veluti navis in aquâ nostrâ; & licet arduum videatur, corpus solidum, atq; densum, ut est Planeta posse à supremâ, rarissimâque æthereâ regione subflectari, multis tamen modis reddi posset verisimilis ejusmodi effectus: primo supponendo, quod virtus quasi magnetica, quæ ejusmodi Planeta nritur seipsum Solari corpore admoveat, dum ipse in prædictâ innatat superficie, augeatur non secundum gravitatis leges, hoc est, quo magis augmentatur pars densa, ac materialis, eò magis talis conatus sese movendi ver-

sus Solem pariter augeatur, cuius rei, vel ex eo deducere possumus argumentum, quod accipientes pilam ferream intus cavam, ac aëre plenam conspiciemus ipsam maximo impetu, atque energia ad magnetem appropriare, quod quidem non contingit pilæ marmoreæ, aut aureæ, licet gravissimæ: secundo impossibile non est virtutem magneticam, per quam Planeta conatur Soli sese admove debiliorem esse, ac minoris energiz, quæ virtus ejusdem supremi ætheris, ita, ut non ex majori copiâ materiæ ipsius Planetæ, sed ex majori, & minori facultate magneticâ ejusmodi effectum provenire censeatur, ac idcirco impossibile non esset corpus Planetæ in supremâ regione ætheris immitate veluti in quodam Oceano, qui cum possit difformem habere densitatem, poterunt in diversis profunditatibus, distantiisq; ab ipso Sole aliis, atque aliis Planetæ innare, eodemq; modo in divcrsis à Jove distantis quatuor Medicæi Planetæ quodquidem multis exemplis posset confirmari, ac præcipuè experimenio vas partim oleo saxi repleti, partim verò spiritu tartari vini, aliisque similibus, in quo immittuntur globuli vitrei aëre pleni, ita aptati, ut in quâlibet superficie prædictorum liquorum aliquis globulus supernaret, reliqui verò nequaquam.] Vide Articuli I. Acroasim I. in quâ alios etiam Aurhores invenies.

Tandem tota Philosophia Carrefiana, quam hodie viri magni propugnant, per causas Physicas in Cœlestium Phænomenon dilucidatione procedit; nam sicut Magnetis variatio à nullâ ratione Mathematicâ sumitur, sic etiam motuum Cœlestium acceleratio, & retardatio suas habet naturales causas, quæ ad Circulos reduci nequeunt.

Superest, ut ad Reinoldi authoritatem, respondeam, quem illibenter Adversarium haberem. *Nihil infusus esse, air, quàm in-vania Geometrica conjecturis exagitare Physicorum.* Assentior: nam, ubi obtiner Demonstratio Geometrica, frustra ad Physicas conjecturas recurritur. Vbi autem demonstratione destituimur, & nulla superest spes, quæ à Geometriâ proveniat, operæ pretium est ad Physicas rationes transire, & cum Tycho-ne dicere, *Quid, si sic?* Id non reprehendit Reinoldus, qui *Præfatione postremâ in Theoriat*, sic discurrir. [Fortassis hæc septem lucida corpora, etiam sine hujusmodi Orbibus,

quos Ars, seu potius imbecillitas intellectus nostri sibi condonari petit, divinitus eam vim insitam habent, ut aliud in aliâ varietate, & irregularitate motuum, suam conferret legem, ac perpetuam harmoniam: nobis tamen sine his Orbibus, saltem rationabiliter, eam (ut sic dicam) harmoniam irregularitatis animo completi, ac cogitando persequi, perdifficile fuerit.] Quibus ille verbis, ut scitè inquit Keplerus, non repellit, sed tacitè invitat eum, qui motuum formas, & Instrumenta naturalia, viresque Magneticis cognatas tales affert, quæ sint non tantum rationabiliores illis tot, tamque vastis Orbibus, sed etiam irregularitates apparentes motuum offerant, animo, & complexu faciles, & ad calculum regendum, vel ipsis Orbibus longè expeditiores.

AD SECUNDAM facili negotio respondetur ex Clavio, qui *Commentario in Sphæram Joannis de Sacro-bosco cap. 1. pag. 38.* Aërem in tres regiones dividit, quarum inferior penes externam superficiem, lennicularem formam habeat: media ovalem, & superior sphaericam. [Hanc ego Clavii doctrinam in *Aërographiâ artic. 1. num. 1021. pag. 715. b. dilucidavi.*] Ergo poterit dici, quando Solaris intumescit Oceanus, non augeri materiam, sed ex polis ad Eclipticam fluere: ita, ut quæ in bassimario erat sphaerica, in plenimario fiat lennicularis, & nostri aëris infimæ regioni similima. Hoc posito non elevantur Orbes superiorum Erronum, ut contendebat argumentum. Concludimus itaque Oceanos Cœlestes habere motum systoles, & diastoles; materiamq; quâ componuntur, quando in polis subsidit, in Eclipticâ regione tumere, & contrâ. Et addo hunc ipsum motum à formâ internâ provenire; ne ulterius debeamus rimando rationes, procedere.

AD TERTIAM dico ex his, quæ oculis percipiuntur, ad ea, quæ latent, per analogiam probabile argumentum deduci. Vnde, quia noster fluit, & refluit Oceanus, si ætherei admittantur, fluent, & resluent. Nec valet dicere, Cognoscimus causas æstuum sublunaris Oceani, & ideo illos adiuvimus: at causas æstuum Oceani Cœlestis non scimus: ergo illos debemus negare. Hæc ratio, inquam, non valet: quoniam, & si causas æstuum nostri Oceani nesciremus, quod videmus oculis, non possemus negare. Et fortè has ignoramus:

ramus: quoniam Authores variant, & ad diversa fundamenta recurrit. Fortè Luna non commovet undas Atlantici: sed alia causa nobilior æquâ lege movet undas, & Lunam. Vel est, undas Luna commoveat, & attollat: quomodo hoc ipsa facit? e quamdum enim id nescias, causam non cognoscis, ut causam: & idcò, quod supponis, ignoras.

AD QUARTAM venio; & quia in ipsâ sententiâ, quæ Planetas ab extrinseco movet, impugnatur, assero, me duas interim proposuisse opiniones, quæ motus Planetarios edisserunt. Altera illos ab extrinseco movet: alia ab intrinseco: & utraque videtur probabilis. Te opponis tu, & motum ab extrinseco, quatuor rationibus impugnis. Prima nihil evincientiam Physica sublunaris agit etiam de fulmine, tonitru, fulgure, ventis, procellis, &c. quæ aut violentè fiunt, aut violentiam inferunt aliis corporibus, & tamen censentur naturalia, quia à naturalibus causis proveniunt. Ergo eodem prorsus modo de Physicâ Cœlesti poterimus philosophari. Secunda agit de ventorum origine, quæ incerta est. Hoc tamen negari non potest, sicut supra nostrum Oceanum, sic supra Æthereos posse ventos nasci, intendi, remitti, & cessare. Tertia non urget: nam apud nos in torridâ Zonâ non est nisi unicus ventus, qui ab ortu in occasum spirat: ergo ut sint in Oceanis Æthereis extra Zodiacum alii venti, sufficit, si in Zodiaco unicum tantum, & hunc secundum signorum successionem ponamus. Quarta nihil evineit: nam apud nos in torridâ Zonâ non fiunt procellæ: & si idem dicas de Zodiaco, per me stat, ut in Cœlestibus Oceanis concites procellas, si volueris. Porrò in Torridâ Zonâ non esse plures ventos omnes Authores affirmant: Mare illud Hispani Golfo de las damas appellant: & Ioannes Botes par. 2. libr. 4. pag. 140. ut ostendat facilius Philippinas posse propugnari à Catholico Rege, quàm à Mahometanis invadi, sic inquit. E più facile à i Castigliani dalla nuova Spagna, e dal Perù, che à gli Arabi dalle contrade loro la impresa: perche, oltre alla superiorità delle forze, si è trovata Nave, che in due mesi è arrivata dal Perù alle Filippine (minor distanza vi è d'Acapulco da Salisco) che non arriverà dall'Arabia in mezzo anno: non solo, perche questa è loro più vicina di quella; ma perchè i venti generali favoriscono più la

navigatione de Castigliani, che di Mori: perche i Castigliani vanno per linea dritta: Mori per linea curva: &c. Di più i Castigliani navigano sempre col vento in poppa, e per un mare pacifico; mà gli Arabi entrano in una Arcipelago, ove per la frequenza dell'Isola s'incontrano in mille correnti pericolose, e in varietà di venti impronisi. Ergo, si noster Oceanus in Torridâ Zonâ non habet nisi unicum ventum, non erit, cur Oceani Ætherei in Zodiaco habere plures ventos dicantur. Vide, quæ diximus in Anemometriâ. art. 2. S. Venus fixus. pag. 726. a. & sæpe alibi.

AD QUINTAM, & ultimam transeo: ut examinationem, an internum Planetarum motum ratione verisimili impugnes. Condone ergo tibi causas naturales semper eodem modo operari. Condone, inquam; nam esse falsum constat: habet enim suas natura periodos, & postea ad initium revertitur. Esto itaque semper æqualis in Planetis impulsus: quid inde? Sol (aut quicumque Planeta) eodem impetu quotidie moveri dicatur: at, quia in plenimario majorem circulum agit, pauciora minuta percurrit, quàm in bassimario, quando est terræ proximior. Ut hanc rationem esse evidentem videas, distantiam Solis à Terrâ in tribus locis contemplemur: videlicet.

In Apogeo	10,358.
Longitude mediâ	10,000.
Perigeo	9,642.

In longitudine mediâ unâ die Sol peragit Lansbergio grad. 0.59'. 8". 20". hoc est, grad. 0.598.56480. seu Tangentem 172. Vnde oritur hæc Analogia.

Si 10,358.	4.01528.
Dant 172.	2.23553.
Tunc 10,000.	4.00000.
Quid dabunt?	6.23553.
Dabunt	2.22025.

Logarithmus autem 2.22025. ubi Sinus totus artificialis est 4.00000. dat in computu sexagenario gr. 0.57'. 4". [Tycho ponebat 5". & nos pag. 274. b. etiam 5". Ergo bene procurrat Calculus.] Sol igitur singulis diebus peragit 172. modulos, quorum Sinus totus habet 10,000. & hæc linea 172. in.

Pleni-

Plenimario (Apogeo) 57⁴/₄'' importat in mediâ distantia 59¹/₈'' in Bassimario (Perigeo) 61¹/₈'' Stat igitur Solis motus diurnos esse æquales , & tamen angulos inæquales subtendere.

Et quidem, si quis dicat, à virtute intrinsicâ Solem , & addat omnia Sydera à Sole moveri, nec contra Philosophiam, nec contra Astronomiam statuet. Audi Ismaëlem Bulialdum Geometram diligentissimum in *Astronomia Philolaica* libr. 1. cap. 12. pag. 21. Petit in titulo, *An Sol moveat Planetas?* & tamen asserenti sententiæ non subscribat, sic ait. *Ingeniosissimus Keplerus voluit*, Planetas inertia naturali stupere; à lumine verò Solari tanquam instrumento virtutis motricis prehendi, & circumferri, *ut scripsit cap. 33. comment. in Stellam Martis.* Aliis etiam verbis libr. 4. *Epitomes Astronomicæ Copernic.* par. 3. quasi. 5. Soli ad circumferendum Planetas pro manibus virtutem sui corporis esse lineis rectis in omnem Mundi amplitudinem emissam, hæc; potissimum rationes addit, ut illam Propositionem defendat. Ergo, si cum Joanne Keplero Solem esse Coelestem omnium Motuum causam primam, materialem dicamus, dabitur agens Physicum, quod Planetarios globos propellat, & secundum leges majoris, aut minoris distantie segnius, aut velocius promoveat.

NOTA.

An Causa Physica etiam in aliis Planetis habeant locum?

Num. CXXII.

EA, quæ de Sole diximus, per Solem ceteris Erronibus communicantur. Generalis est hæc doctrina opinione Kepleri: quam ob rem in singulorum Planetarum Prosthaphæreticis Tabulis primæ columnæ hæc verba inscribit. *Anomalia Eccentri, cum æquationis parte Physicâ.* Et in Tabularum Præceptis cap. 16. pag. 42. b. agens de modo, quo per Lunæ motum corrigenda sit Mappa, sic inquit. *Negari non potest, quin aliqua motibus Lunaribus interveniat inæqualitas, ob quam illi Regulam respicere videntur, usq; ad quadrantes horarum circiser; tamen id ex causis Physicis profectum, rarius accidere solet.* &c. Et postea in ipsis Tabulis pag. 52. bis æquationem Temporis in Astronomicam, & Physicam dividit, & utramque diversâ serie numerorum dilucidat.

Si omnia hæc tibi dubia, & incerta videantur, dies crastina multa nos docebit, quæ hodierna ignorat. Vnde Psaltes, *Dies diæ erulas verbum, & nox nocti indicat scientiam.* Et Seneca. *Veniet tempus, quo ista, quæ nunc latent, in lucem diæ extrahat, & longioris ævi diligentia. Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nesciisse mirentur.*



A R T I C V L V S III.

Hypothesim Lunarem describit.

Num. CXXIII. *Lamin. 42. Figur. 1.*



Theorica Lunaræ à Solari non differt: nam, simplicissimo circulo contenta est, quem prima Figura delineat.

In ipsâ, (& in ceteris Plantarum Theoricis) linea BAC. Medium Equinoctium designat. & DAE. Medium Solstitium repræsentat. & Oceanus Lunaræ sit CDBFC, qui ab ortu in occasum. & contrâ (à G in H, & ab H in G) oscillat; ita, ut maxi-

ma Oscillatio CG, vel CH. sit grad. 13 = 25. [Hæc Oceani Lunaræ Oscillatio à Plenimario, aut Bassimario non dependet; est enim fluxus, & refluxus totius illius Oceani, & eodem impetu prolabitur, aut altus ipse, aut bassus sit.] Inna media suo monstruo motu circulum CDBFC. describit: considera illam in L. Apud eam Luna vera hinc inde oscillat à K in L, & ab L in K: ita, ut maxima deviatio utriusque Luna in Plenimario, quando absunt à tellure longissimè, sit graduum 4 = 92. & in Bassimario, quando maximè telluri appropiant, sit graduum 7 = 67. [Hæc inde diver-

vet-

1480. Caramuelis INTERIM Astronomicum

TABVLÆ MOTVVM LVNARIVM.

Radices ad Epocham Christi.

Lunæ à Sole Anomaliz Latitudinis.
Grad. 116 = 78 Grad. 113 = 96 Grad. 137 = 06.

IN DIEBVŚ ÆQVALIBVS.

1 012 = 19.07474.924	013 = 06.49871.567	013 = 22.93495.968
2 024 = 38.14949.848	026 = 12.99743.134	026 = 45.86991.936
3 036 = 57.22424.772	039 = 19.49614.701	039 = 68.80487.904
4 048 = 76.29899.696	052 = 25.99486.268	052 = 91.73983.872
5 060 = 95.37374.620	065 = 32.49357.835	066 = 14.67479.840
6 073 = 14.44849.544	078 = 38.99229.402	079 = 37.60975.808
7 075 = 33.52324.468	091 = 45.49100.969	092 = 60.54471.776
8 087 = 52.59799.392	104 = 51.98972.536	105 = 83.47967.744
9 099 = 71.67274.316	117 = 58.48844.103	119 = 06.41463.712
10 121 = 90.74749.240	130 = 64.98715.670	132 = 29.34959.680

IN HORIS ÆQVALIBVS.

G.	G. ^{sup}	G.
1 0 = 50.79524.417	0 = 54.43744.679	0 = 55.22222.222
2 1 = 01.59048.834	1 = 08.87489.358	1 = 10.44444.444
3 1 = 52.38573.251	1 = 63.31234.037	1 = 65.66666.666
2 2 = 03.18097.668	2 = 17.74978.716	2 = 20.88888.888
5 2 = 53.97622.085	2 = 72.18723.395	2 = 74.11111.111
6 3 = 04.77146.502	3 = 26.62468.074	3 = 31.33333.333
7 3 = 55.66709.919	3 = 81.06212.753	3 = 86.55555.555
8 4 = 06.36195.336	4 = 35.49957.432	4 = 41.77777.777
9 4 = 57.15719.753	4 = 89.93702.111	4 = 96.99999.999
10 5 = 07.95244.170	5 = 44.37446.790	5 = 52.22222.222

LVNARIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Gradus Cir- culi.	Oscillatio cū GH.	Oscillatio De- cremēti OC.	Oscillatio L R verz Lunæ. Aufz.	Oscillatio Ple- narij OC. Addz.
A	B	C	D	E
0 360	00 = 00	00	00 = 00	00 = 00
10 350	01 = 35	02	00 = 78	00 = 38
20 340	02 = 70	03	01 = 57	00 = 77
30 330	03 = 07	08	02 = 28	01 = 13
40 320	05 = 47	15	02 = 97	01 = 48
50 310	06 = 90	22	03 = 57	01 = 80
60 300	08 = 35	30	04 = 08	02 = 10
70 290	09 = 75	38	04 = 48	02 = 35
80 280	11 = 07	47	04 = 77	02 = 55
90 270	12 = 18	55	04 = 92	02 = 68
95 265			4 = 93	2 = 73
100 260	12 = 93	63	04 = 92	02 = 75
110 250	13 = 27	72	04 = 77	02 = 72
120 240	13 = 03	78	04 = 45	02 = 60
130 230	12 = 22	83	03 = 98	02 = 38
140 220	10 = 73	90	03 = 38	02 = 07
150 210	08 = 67	95	02 = 67	01 = 65
160 200	06 = 08	98	01 = 83	01 = 15
170 190	03 = 13	99	00 = 93	00 = 60
180 180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00

Aufz.

Addz.

Addz.

Pars II. procedens per Oscillationes. 1481

teria illa subsidit, ut Bassimarium sit Luna veniente ad perigeum: & hinc iterum tumet: ita ut ista Oscillatio sit ab O in C, & à C in O: eamq; facilius Calculi gratiâ in 100. modulos dividimus, quos *Scrupulos proportionales* vocare possumus. QUARTA Oscillationes Vera Luna, quæ ab L in K, & à K in R, agitantur, metitur: & hoc in ipso Plenimario. QUINTA has ipsas Oscillationes angulo majori à nobis videri, cum est Bassimario ille Oceanus, supponit. Et quantæ sint in intermediis locis, dabit Analogia, ut statim videbimus.

ACROASIS II.

*Ex Mediis Motibus locum Verum
Lunæ investigat.*

§ Num. CXXV.

SIT generalis Regula, quæ te secutè manuducet.

Ad datum tempus quare. Primò, *Anomaliæ Equinoctiorum cum suâ Prosthaphæresi*. Secundò, *Anomaliæ Lunæ*. Tertiò, *distantiæ Lunæ à Sole*: & hanc duplica, & habebis fluxum, & refluxum HG, & GH *Anomaliæ*. Quartò, cum hac anomaliâ, ingredi *Columnâ A*, & habebis *Prosthaphæresim correspondentem in Columnâ B*, & scrupulos proportionales in Columnâ C. Hac serva. Quintò, *inveniam Prosthaphæresim* addere, aut auferre ab *Anomaliâ Lunæ*, & habebis hanc coæquantam. Sextò, cum gradibus *Anomaliæ Lunæ coæquantam ingredi Columnam A*, & habebis in Columnâ D alteram *Prosthaphæresim*: quam æquabis sumendo ex columnâ E pariem proportionalem scrupulis servatis correspondentem: hanc semper adde posteriori *Prosthaphæresi*, & habebis *Prosthaphæresim veram*. Septimò, hanc adde, aut auferre *Anomaliæ*, & habebis *distantiæ veram Lunæ à Sole*. Octavò, adde locum Solis, & *distantiæ Vera Lunæ à Medio Equinoctio reperies*: & addidisti, aut ablatisti *Equinoctiorum* reperies: & addidisti, aut ablatisti *Equinoctio Vero*.

Iuxta has leges discutramus. Utamur igitur eodem exemplo, quo Philippus Lansbergius, Præcepto VII. ubi lego Lunam anno 1587. Augusti 17. horâ 19 = 42. observasse Tychonem in ipso Mercuriano. Sed, ubi erat tunc illa? Calculus dat Tychoni grad. 26. 23'. II, hoc est, 26 = 38. Erroris evincit supputationem Lansbergius, & ostendit Lunam

fuisse in grad. 27. 21'. hoc est, 27 = 35. Sed, quem locum nostræ Tabulæ inscruent? attende.

Primò quartam *Equinoctiorum Anomaliæ*, & *Prosthaphæresim* ex doctrinâ, quam superius tradidi.

		1	11
1	01	=46	87
2	016	=78	5
3	0104	=90	
4	00209	=8	
	347	=63	70
	360	=00	00
	12	=36	30
Sinus	021	41	33
Duplum	042	82	66
Triplum	064	23	99
Sextupl.	128	47	98
	021	41	33
	04	28	266
	0	64	2399
	12	84798	
	1	284798	
	26'	47'	938678

Lansbergius in suo computu sexagenario numerat grad. 0. 15'. 58'. hoc est, gr. 0 = 26. 61111. Ita, ut in secundis pauculis differamus.

Secundò ad datum tempus alios motus medios investigabo, & reperiam hos numeros.

Locum Solis	gr. 155 = 60'
Distantiæ Lunæ à Sole	265 = 11
Duplum	590 = 22
Anomaliæ Lunæ	47 = 12

Cum distantia Lunæ à Sole duplicata ingredi Columnam B. Erat illa 590 = 22. & subducto integro circulo gr. 230 = 22. quibus in Columnâ B respondent gr. 12 = 22. auferendi. Et in Columnâ C scrupuli 83. Hos gradus 12 = 22. aufero ab *Anomaliâ Lunæ*, & retineo grad. 34 = 90. Cum quibus veniens ad columnam D. invenio *prosthaphæresim* graduum 2 = 62. subducendam. Et in ultimâ columnâ E grad. 1 = 30. Et tunc

X x x x o c y

oculos ad scrupulos 83. converto, & sic inquam. Si 100. dant 130. quid dabunt 83? Dabunt proferò 1 = 08. quæ addita prosthaphæresi 2 = 62. complebunt 3 = 70. Hæc aufero à distantia Lunæ à Sole, & retineo gr. 291 = 41. Et tunc computum absolvo sic.

Vera distantia ☉ à ☾ gr.	291 = 41
Locus ☉	155 = 60
Distantia ☉ ab Equin. med.	447 = 01
Et subducto circulo	87 = 01
Prosthaph. Atquin. add.	0 = 26
Disi. ☉ ab Equin. vero	87 = 27

Erant igitur tunc Luna in gr. 27 = 27. II. Lansbergii Calculus exhibet gr. 27 = 25. Ergo est discrimen contemptibile; nam in Observationibus Lunæ de uno, aut altero minuto non agitur. Sciunt hoc, qui Sydera frequenter observant, & testatur Keplerus, qui in *Rudolphinarum Tab. cap. 25. pag. 79. a. S. Longissimi*, sic ait. Cùm Observatio longitudinis Lunæ iudicium ferre nequeas, quippe de 2. scrupulis. &c. Oportet enim scire quousque humana possit pervenire subtilitas, & ultra vires visivæ potentia non conari.

ARTICULVS IV.

Oscillatorias quinque minorum Planetarum Theoricas summâ brevitate dilucidat.

¶ Num. CXXVI.



Vnari omnes sunt similes, & Motuum Tabulæ in singulis sunt uniformes. Interim hîc aliquid notare oportet, quod Astronomis possit prodesse.

Primò, Cœlestem, istam Physicam postulare, ut Venus, & Mercurius, aut uterque supra, aut uterque infra: aut alter supra, & alter infra Solem ponatur: quæ tamen licet non refutent argumenta, quæ à longitudine, aut latitudine Planetarum sumuntur: suspecta reddit ratio, quæ lucidos eorumdem Planetarum digitos à tenebrosis fecerint, & discretos metitur: & idè debet in examen vocari, & accuratâ diligentia perpendi. Obviâ ibitur hinc inconvenienciæ, si illi Ætherici Oceani, non Terram, sed Solem, ut centrum suorum fluxuum, & refluxuum respiciant, & circa eundem componantur, & disponantur.

Secundò, Solaris Oceani plenimarium, & bassimarium in Planetis universis sentire, & in Marte præcipuè, quando ab Apogeo Solis hinc inde per gradus 90. elongatur.

Tertiò, in illis Oceani non tantum Planetarum corpora, sed systemata navigare de-

bere: nam sicut Copernicani existimant, non Terram solam, sed hanc quatuor Elementorum compagem circa Solem annuo motu cieri: sic nos existimare possumus, non Iovem tantum, aut Saturnum, sed Mundos Iovialem, & Saturnium (hoc est, sphaeras Satellitum, qui circa illos aguntur) circa Solem convolvi. Et quid, si hinc inferat Eruditio Epicyclos non fingi, sed esse veros globos, quibus Planetarum corpora sunt eccentrica, & per illos superiores Oceanos navigando rotari. Sic Plato Motus Planetarios edisserit: unde Theon (in *Astronom. Philolaica Prolegom. pag. 20. citatus à Bulliardo*) sic ait. *Videatur Plato existimasse hypotheseim Epicyclorum potius esse: non sphaeras etiam, sed Circulos (Epicyclos) deferre Planetas. Ut etiam in fine librorum de Republicâ obscure innuit per verticillos in aliis cooptatos*. Quos communis Græcorum lingua *περιπλανήτοι*, Plato, qui dialecto Atticâ delectabatur *περιπλανήτοι*, *Verticillos* vocabat. Sed, & possemus etiam dicere Venerem, & Mercurium esse Solis Satellites, & non solum Solare corpus, sed & Solarem Mundum cum horum Satellitum Sphaerulis, seu Epicyclis Oceanum Solarem peragere.

Pars II. procedens per Oscillationes. 1483

MOTVVM MERCVRII TABVLÆ

Radices ad Epocham Chrifli.

Mercurius Medius

Gr. 47 = 40'.

MOTUS MERCVRII
HORARIUS.

G.	
1	0 = 12.94467.627
2	0 = 25.88935.254
3	0 = 38.83402.881
4	0 = 51.77870.508
5	0 = 64.72338.135
6	0 = 77.66805.762
7	0 = 90.61273.389
8	1 = 03.55741.016
9	1 = 17.50208.643
10	1 = 29.44676.270

Apogium Mercurii

Gr. 187 = 42'.

MOTUS ANNUUS
APOGEII.

G.	
0	0 = 83.18692
1	0 = 06.37384
2	0 = 09.56876
3	0 = 12.74768
4	0 = 15.93460
5	0 = 19.12152
6	0 = 22.30844
7	0 = 25.49536
8	0 = 28.68228
9	0 = 31.86920

OSCILLATIONVM STELLÆ MERCVRII. PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli.	Oscill. æstiu GH.	Oscill. De- crem. OC.	Veri Mercurii ofc. LK.	Oscill. Plenim. OC.
A	B	C	D	E
0 360	Gr. 0 = 00'	0	Gr. 00 = 00'	Gr. 0 = 00'
10 350	0 = 48	2	2 = 45	0 = 42
20 340	0 = 93	7	4 = 88	0 = 83
30 330	1 = 38	15	7 = 25	1 = 27
40 320	1 = 80	27	9 = 53	1 = 70
50 310	2 = 17	40	11 = 68	2 = 13
60 300	2 = 48	53	13 = 67	2 = 58
70 290	2 = 73	67	15 = 43	3 = 03
80 280	2 = 90	70	16 = 92	3 = 50
90 270	3 = 00	87	18 = 08	3 = 95
100 260	3 = 00	95	18 = 82	4 = 37
110 250	2 = 17	98	19 = 05	4 = 75
120 240	2 = 72	100	18 = 67	5 = 03
130 230	2 = 45	98	17 = 57	5 = 17
140 220	2 = 08	97	15 = 63	5 = 02
150 210	1 = 63	93	12 = 82	4 = 47
160 200	1 = 12	90	9 = 15	3 = 43
170 190	0 = 57	88	4 = 77	1 = 88
180 180	0 = 00	87	0 = 00	0 = 00
1	1	1	1	1
	Adde.		Adde.	
			Adde.	
			Adde.	

ACROASIS I.
Orbitam Mercurii delineat.

illum Tellurem versus deprimis, & istam contrahis.

§ Num. CXXVII.

Tanta est Motuum, Oscillationumque Planetis singulis similitudo, ut videamur potius priora repetere, quam nova documenta proferre. Scio Copernicum pluribus Mercurii sphaeram Orbibus, quam aliorum Planetarum Caelos oneravisse: sed multa de hoc argumento scripsisse, & etiam delineasse Beurbachium: à quibus non multum abest Philippus Lansbergius, qui circumlunam addit, cujus libratione Mercurii à Sole alteretur distantia. Nos novis circulis, ut Mercurium regamus, non egemus: sufficiunt enim Oscillationes tres: una Mercurialis Oceani, altera veri Mercurii, & tertia semidiametri Oceani. Convertamus itaque oculos ad Figuram I. quam esse communem, & universalem volumus: & discurremus sic.

Lamin. 4. 2. Figur. 1.

Sit BAC Media Aequinoctii linea: in quam ad amissum incidit linea solis AD. Erunt Mercurialis Oceani CDBFC, qui reciproco fluxu ab H in G, & ab G in H (hoc est, ab occasu in ortum, & ab ortu in occasum) oscillat Oscillationum meta H & G, distant à C grad. 3 = 00. Et hac Oscillatio Oceani semper, aut ille sumeatur, aut detrimatur, est eadem. Mercurius motu suo annuo peripheriam CDBFC delineat. Consideremus illum in I. Profecto vera Mercurii Fax à K in L, & ab L in K hinc inde, oscillat: & tamen si distantia IK, aut IL in passibus, aut quacumque alia mensura determinari, semper sit eadem, in Plenimyrade minori angulo cernitur. Est igitur arcus IK, aut IL in Plenimario grad. 10 = 05: in Bassimario autem grad. 23 = 77.

Interdum Oscillationis recursus velocior est, quam Mercurii mediū motus annuus, & inde fit, ut frequenter contra signorum ordinem regrediatur: quod ipsum ob contrariam rationem non contingit in Luna, at in aliis quatuor Erronibus, in quibus oscillatio periodico motu est velocior, singulis annis observatur.

Præter hos motus, quos exposuit Mercurialis sumeatur, & etiam detrimatur Oceani, crescens, à C in O: & ab O in C. subditis. Crescendo Mercurii globum in altum subrigit, & semidiametrum sphaera praeat: & decrecendo

NOTA.

§ Num. CXXVIII. Lamin. 4. 2. Figur. 3.

Raras habuerunt Veteres Mercurii observationes. An Alphonsus Hispaniae Rex, aliquas habuerit, nescimus: Copernicus tres tantum ex Waltero, ut novam Theoricam conderet, supposuisse videtur: & omnes erant Stellæ à radiis Solaribus egressæ: nulla, quæ posset locum ejus in conjunctione cum Sole designare. At voluit favere nostro sæculo Deus, & ideo Gassendo permisit, ut à Ioanne Keplero, Cæsare Mathematico monitus anno 1631. Novemb. 7. Mercurium in Sole conspiceret. Prodiit de hoc Phænomeno antea, quidam Gassendi ad Wilhelmum Schickardum Epistola, quæ habetur tom. 4. pag. 499. in quâ singula, quæ visa, ingeniose, & accurate recensentur. Ego ex illo, ut hanc omnem Acroasim sic discuro.

	G.	7	11
Motus diurnus ☉	1	0	29
Motus ☿ Retrogradi	1	20	0
Summa	2	20	29
Rescribitur	2	20	29
Ejus semissis	1	10	15
Motus ☿ à ☉ in horâ	5'	51''	13'''
in minuto	5''	51'''	13'''
Erat Nodus N	g. 14	52'	00''
Et ☿ in ipso post med. noct.	h. 2	31	0
Et tunc erat ☉ in	g. 14	21	30
Et tunc ☿ in N distab. ab H	g. 0	17	15
Et ☿ ab N in H currebat	h. 2	57	0
Ergo fuit ☿ in H	h. 5	28	0
Cum latitudine	g. 0	2	30
Et erat tunc ☿ in	g. 14	44	0
Sol verò in	g. 14	28	48
Diameter ☉ FG	g. 0	30	50
Semita ☿ HI	g. 0	29	15
Mora ☿ sub ☉	h. 5	0	0
Semimora	h. 2	30	0
Conjunction ☉ & ☿ in	g. 14	36	00''
Videlicet die 7.	h. 7	58	
Et tunc erat latitudo ☿	g. 0	4	30
Keplerus prædixit	h. 0	47	30
Error Kepleri	4	49	30
Origanus die	3.	h. 23	12 0
Error Copernici	4.	4	46

Porto

Pars II. procedens per Oscillationes. 1485

Porro Origanus ponit diem 4-hor.0.0'. Fräcofurti ad Oderam: cum autem Parisiis occidentales sint 48. minutis, hæc Parisiis conjunctio accideret die 3. h. 23. 12'. Magna est igitur Copernicæ Calculi exorbitantia.

Sit in præsentī figurā BCDE discus Solis, cujus centrum sit A: & semidiameter AB 15', 25''. eritq; NG Ecliptica, & N Mercurii recurrentis semita: harumq; duarum linearum sectio, aut nodus constituitur in N. Angulus EAG grad. 56. 57'. Arcus GI grad. 24. 17. adeoq; latitudo Mercurii GI 61. 20'. & Mercurius tenebit grad. 14. 28'. 40''. &c.

Ismaël Bullialdus in *Astronomiâ Philolais* lib. 10. cap. 9. pag. 375. hanc Gassendi Observationem examinat, & ad suos numeros ingeniosè reducit. Sanè illa persuadet Aphelium tantisper alterari debere, ut citius Mercurius ad Solis conjunctionem perveniat.

Porro minuta, quibus hæc in Notâ usi sumus, sunt sexagenaria, non centenaria, nam Gassendus centenariis non utitur, & numeros nos ex Gassendo desumpsimus.

ACROASIS II.

Veneris Oceanum depingit.

¶ Num. CXXIX.

TAmers longè sint Veneris digressiones à Sole, non postulant aliam Theoricam, sed communi reguntur, quam exhibet Laminæ XLII. Figurâ I. nihilominus, ut clariati consulum, peritos sequentes scribo.

Sit in BAC mediæ æquinoctiis: & DAF mediæ solstitii linea: & circulus CDBFC Oceanum Venerium repræsentet: & qui quantus est, motu reciproco à G in H, & ab H in G oscillet: ita ut Oscillationum termini G & H, distent à C grad. 2 = 00. quæ distantia invariabilis est. Venus mediæ suo annuo motu circuli CDBFC describit. Venus autem vera apud illam oscillat: & ut hanc Oscillationem melius intelligamus, mediæ constituamus in I, & veram à K in L, & ab L in K oscillare dicamus: ita ut maxima mediæ, & vera Veneris elongatio in Plenimario sit grad. 45 = 17. & in Bassimario grad. 36 = 82. Et propter velocitatem Oscillationis resistentis Venus sæpe contra ordinem signorum recurrit.

Sed, & Veneris succrescit Oceanus à C in O: & ab O in C decrescit: crescendo veram Venerem à terrâ remotet, & decrescendo reducit.

Plenimarium Veneris Oceanus est in O. Bassimarium in C.

N O T A I.

¶ Num. CXXX.

Non solum Mercurium, sed & Venerem in Solis disco Keplerus suspiciendam prædixerat. Erat Libelli Titulus. Ioannis Kepleri, Mathematici Casarei, Admonitio ad Astronomos, rerumq; Celestium Studiosos: de rarioris, mirisq; Anni MDCXXXI. Phenomenis, Veneris puta, & Mercurii in Solem incursum. Neutrius (nec Mercurii, nec Veneris) incursum ille vidit, nam in comitiis Ratisbonensibus, anno 1630. moritur sub initium Novembris: ut testatur P. Gassendus in *Tychonis vitâ tom. 5. pag. 472*. Prodiere postea duæ ejusdem Petri Gassendi ad Willelmum Schickardum Epistolæ; altera de Mercurio in Sole viso, & altera de Veneris invisi. De prior egimus Acroasi præcedente; de posteriore impræsentiarum differamus.

Adhibuit omnem diligentiam Gassendus, non solum illâ die, quam Keplerus notaverat, sed etiam aliis, & nihil observare potuit. Expectabatur Parisiis die 6. Decembr. ex Rudolphinis Numeris.

Conjunctio ☉ & ♀ in gr. 14 35' ±
Videlicet hor. 9 6' PM
Cum latitud. ♀ 11 20 Bor.

Et, quia parallaxis, siquam habet hoc sydus, illud Meridiem versus deprimit, obesse non poterat Observationi. Origanus ex Prutenicis Tabulis numeros sequentes deduxit. (Sūt Francofurto ad Oderam Parisi Orientaliores hor. 0. 48'.)

Die	8	16	13	6	16	54	a
	9	17	13	19	16	21	b
Different.		1	1	13		33	c
			33				d
Simul		1	34	13			e
Locus ☉		16	12				f
Locus ♀		16	54				g
Differ.					42	Diff. ♀ & ☉	h
Latit. ♀					28		i

1486 Caramuelis INTERIM Astronomicum.

MOTVVM VENERIS TABVLÆ

Radices ad Epocham Christi.

Venus Media		Apogeeum Veneris	
Grad. 123 = 87°.		Gr. 52 = 71°.	
MOTUS VENERIS		MOTUS ANNUUS	
HORARIUS.		APOGEEII.	
G.		G.	
1	0 = 02.5654.109	0	0 = 02.38261
2	0 = 05.13308.218	0	0 = 04.76522
3	0 = 07.69962.327	0	0 = 07.14783
4	0 = 10.26616.436	0	0 = 09.53044
5	0 = 12.83270.545	0	0 = 11.91305
6	0 = 15.39924.654	0	0 = 14.29566
7	0 = 17.96578.763	0	0 = 16.67827
8	0 = 20.53232.872	0	0 = 19.06088
9	0 = 23.09886.981	0	0 = 21.44349
10	0 = 25.66541.090	0	0 = 23.82610

OSCILLATIONVM STELLÆ VENERIS PROSTHAPHAERES.

Gradius Cir- culi.	Oscillatio genui GH.	Oscillatio De- crementi OC.	Oscillatio L K veræ Veneris.	Oscillar. Ple- nimarii OC.
A	B	C	D	E
0 360	00 = 00	0	00 = 00	00 = 00
10 350	00 = 35	1	4 = 15	0 = 07
20 340	00 = 68	2	8 = 27	0 = 13
30 330	00 = 98	7	12 = 38	0 = 22
40 320	01 = 27	10	16 = 45	0 = 28
50 310	01 = 52	17	20 = 47	0 = 37
60 300	01 = 72	23	24 = 38	0 = 45
70 290	01 = 87	30	28 = 20	0 = 55
80 280	01 = 97	38	31 = 88	0 = 65
90 270	02 = 00	47	35 = 35	0 = 77
100 260	01 = 98	55	38 = 53	0 = 92
110 250	01 = 90	65	41 = 35	1 = 07
120 240	01 = 75	73	43 = 58	1 = 27
130 230	01 = 55	80	44 = 95	1 = 52
135 225			45 = 17	1 = 65
140 220	01 = 30	87	44 = 95	1 = 82
150 210	01 = 02	93	42 = 58	2 = 15
160 200	00 = 70	97	36 = 03	2 = 42
170 190	00 = 35	99	22 = 22	2 = 02
180 180	00 = 00	100	00 = 00	0 = 00
	Adde.		Adde.	Adde.

Pars II. procedens per Oscillationes. 1487

Planetæ die 8. erant, ut in a: die 9. ut in b: Diurnus illorum motus est c. Vtriusq. motus simul sumptus, dat c. Distantia ☉, & ♀ est b: & latitudo ♀ est i.

Portò gr. 1. 34'. sunt 94': & horæ 24. sunt 1440'. Quamobrem, Si 94. infumunt 1440. sunt 42. quid dabunt? Multiplico 1440. per 24. & factum 60480. divido per 94. & adquire ABC, hoc est, 643 $\frac{38}{94}$. ut in D.

1	094	1440	
2	188	42	
3	282		
4	376	2880	
5	470	5760	
6	564	60480	A
7	658	564	6
8	752	40	
9	846	376	4
10	940	32	
		282	3
			3
			B
D	643 $\frac{38}{94}$		C 38

Sanè 800'. sunt 10. horæ. Ergo conjunctio ☉ & ♀ contigit hora 10. 43'. 23''. nimirum Francofurti ad Oderam: & ablati 48'. propter Meridianorum differentiam, acciderit Parisiis hor. 9. 55'. [In Origano legitur hor. 19. 47. est sphalma Typographi: qui pro 10. legit 19.]

Latitudo fuerit gr. 0. 28' Sept. Solis semidiameter gr. 0. 16'. Non ergo patiuntur Tabulæ Copernicæ, ut illâ die Venus potuerit in Sole videri.

N O T A II.

§ Num. CXXXI.

Multum Astronomiam Mercurius in Sole visus promovet: & multum promovisset Venus, si fuisset visâ. Qui per Circulos Theoricas Planetarias expediunt, multum laborare debebunt, ut illam Mercurii, & Solis conjunctionem exhibeant. Qui ad Physicas causas recurrunt, expediunt facili negotio universâ: sufficit enim illis notare loca observata, & ad intermedia non observata institutâ proportionem procedere.



ACROASIS III.

Martiale Cælum delineat, & exponit.

§ Num. CXXXII.

MArs ante Ioannem Keplerum Sydus exlex, quoniam, nec Alphonsinus, nec Copernicis Tabulis obedire voluerat jam melius notus, permittit motus suos ad circulos, & lineas reduci. Ejus Theorica est Theoricis aliorum Planetarum simillima, & Figura I. Laminæ XLII. repræsentatur.

In illâ sunt Aequinoctia media in C, & in B: & Solstitia media in D, & in F: & sunt Coluri BAC, & DAF. Martialis Oceanus claudatur peripheriâ CDBFC, & duplici reciprocatione oscillet: nempe crescendo, & decrecendo à C in O, & ab O in C: & fluendo ab H in G, & à G in H. Distantia terminorum G & H à C est grad. 11 = 3. semper eadem. Mars medius à limine vero (catarche) initium sumens Circulum CDBFC percurrit: & adstas vera Martis Lampas citra utraq. scillans: nam si ille constituitur in I, hæc à K in L, & ab L in K librabitur motu reciproco. Arcus IK, aut IL semper sunt aequè magni, at in majori à sellare distantia angulum minorem subiciunt. Quam ob rem in Plenimario est grad. 36 = 90. & in Bassimario grad. 46 = 25. Et, quia resiliens Oscillatio Martis mediis motum celeritate superat, verum Martem regredi cogit, & contra signorum ordinem retrocedere.

N O T A.

§ Num. CXXXIII.

Circa Nodos Martis aliquid mutandum esse innuit Tycho: nam in suarum Observationum Codice sequentia verba scripsit, quæ non solum à Keplero, & Longomontano, sed & à Gassendo tom. 5. pag. 441. citantur. Consideratione dignum est, inquit Tycho, quòd Mars circa 10. diem Augusti habuerit maximam latitudinem Anstrinam, & postea decreverit: ita ut die 24. in oppositione quasi quartâ parte gradûs propior Eclipticæ redditus sit. Quod tamen Canones, etiam correcto maxima latitudinis loco in 18 = nequaquam exhibent, quomodo cumq. adsumatur illic maxima latitudo. Cujus rei causa studiosè inquirenda venit.

Mars Soli oppositus, est enim Terræ proximis, tam magnus apparet, ut esse Sydus novum

1488 Caramuelis INTERIM Astronomicum

MOTVVM MARTIALIVM TABVLÆ

Radices ad Epocham Christi.

Mars Medius		Apogeeum Martis	
Grad. 39 = 17'.		Gr. 109 = 92'.	
MOTUS MARTIS		MOTUS ANNUUS	
HORARIUS.		APOGEEI.	
G.	/	G.	/
1	0 = 02.18363.174	0	02.22222
2	0 = 04.36726.348	0	04.44444
3	0 = 06.55089.522	0	06.66667
4	0 = 08.73452.696	0	08.88889
5	0 = 10.91815.870	0	11.11111
6	0 = 13.10179.044	0	13.33333
7	0 = 15.28542.218	0	15.55555
8	0 = 17.46905.392	0	17.77778
9	0 = 19.65268.566	0	20.00000
10	0 = 21.83631.740	0	22.22222

MARTIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERES.

Gradus Cir- culi.	Oscillatio gittul Gitt.	Oscillatio De- crementi OC.	Veri Martis Oscillatio LK.	Oscillar. Ple- nimarii OC.
A	B	C	D	E
0 360	00 = 00	0	00 = 00	00 = 00
10 350	01 = 77	1	03 = 75	00 = 47
20 340	03 = 48	2	07 = 48	00 = 93
30 330	05 = 12	3	11 = 17	01 = 43
40 320	06 = 63	7	14 = 82	01 = 92
50 310	07 = 97	10	18 = 37	02 = 47
60 300	09 = 12	15	21 = 80	03 = 03
70 290	10 = 02	20	25 = 08	03 = 68
80 280	10 = 65	27	28 = 17	04 = 35
90 270	10 = 98	33	30 = 98	05 = 12
95 265	11 = 03	42	33 = 43	06 = 00
100 260	11 = 00	52	35 = 38	07 = 02
110 250	10 = 67			
120 240	10 = 00	62	36 = 62	08 = 23
127 233			36 = 90	
130 230	09 = 00	70	36 = 83	09 = 65
140 220	07 = 67	80	35 = 55	11 = 15
150 210	06 = 05	88	32 = 03	12 = 68
160 200	04 = 17	95	25 = 23	13 = 18
170 190	02 = 15	98	14 = 32	9 = 90
180 180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00
1	1	1	1	1
	Adde.		Anfer.	Adde.

novum à vulgo Imperitò credatur. Distantiæ Martis à Tellure, quæ à Lansbergio in *Vranometria* libr. 3. Elem. 4. pag. 121. determinantur, sunt hæc. *Maxima* 17556. *Media* 10000. *Minima* 2444. Ergo, si in distantia 10000. continet Martis semidiameter 01.45''. ut idem Lansbergius Elem. 13. pag. 128. asseverat in distantia 5000. in nostris oculis continebit 1'.30''. & in distantia 2500. erit 3'.0''. Vnde, si ejus diameter 6'. subtendit, quinque Martes Solis diametrum exæquant. & nova Stella plurimis videri possit. Et hæc fuit causa, ob quam Melanchthone asserente anno 1519. Julii & Augusti, tam prodigiosa spectie Mars fuerit visus, ut novum Sydas crederetur. De hoc Keplerus, Perlichius: & addit Gassendus id etiam anno 1561. necessariò accidisse.

ACROASIS IV.

Iovianalem spheram describens.

¶ Num. CXXXIII.

Intet alias Theoricæ, Solari exceptâ, credata semper fuit Iovialis simplicissima: & quidem unico illa circulo, sicut cæteræ, expriri potest.

In primâ enim Lamina XLII. Figurâ sit A Telluris lineâ Equinoctii medii sit BAC, cui ad amissim respondet lineâ Solstitii medii DAF. Circulus CDBFC. significat Iovianalem Oceanum, qui sursum, deorsum: nec non dextrorsum, sinistrorsum oscillat. Prior Oscillatio sit in lineâ CO: crescendo, & decrecendo à C in O, & ab O in C. Posterior autem sit in lineâ HG, fluendo, & refluxuendo ab H in G, & à G in H. Medius Iuppiter à lineâ liminari AS. suas distantias metitur, & motu suo describit orbitam CDBFC. Apud medium versus oscillat Iuppiter: puta medio constituto in I. libratur à K in L, & ab L in K. Però arcus CH, vel CG, seu Plenimarium seu Bassimarium sit, semper continet grad. 5 = 25: at verò arcus IL, vel IK, si Plenimarium sit grad. 10 = 20. si autem Bassimarium grad. 11 = 18. complectitur. Oscillatio contra signorum successionem recurrentis, si motu medio concitior, & ideo versus Iuppiter retrogradus redditur.



N O T A.

¶ Num. CXXXIV.

EST Iuppiter Errorum Superiorum medius. Vocantur autem Superiores, & 4, & 7. Audi Gassendum in vitâ Peireskii libr. 2. ad ann. 1604. pag. 261. a. dicentem. [Diversatus per Autumnum Belgenarii, spectavit rarum illum concursum trium Superiorum Planetarum, qui non nisi anno quodque octingentesimo contingit, & Magna, seu Maxima potius. Coniunctio merito vocatur. Et mirabile quidem fuit nasci in eo conventu Stellam magnitudine Iovem emulata, quæ supra annum in eodem Serpentarii pede sic perseveraverit, sicut perseveraverat alia in Sydere Cassiopeiæ ante annos 32. & alia rursus ante triennium in Constellatione Cygni.]

An Iuppiter, sicut Mars patiatur lucis decrements? Investigas.

Martem ad dichotomiam non posse pervenire respondeo: at circa Quadraturam non multum distare videtur: quoniam Martem gibbosum observant innumerati: Iovem verò præter Hodiernam nemo.

Porro Hevelius in *Selenographia* Laminâ G. Martem à se observatum exhibet, qui vix ad septem digitos lucem extendat. Et pag. 67. ait. [Mihi persuadeo hunc Planetam, seu corpus aliquod opacum, sui luminis admittere vicissitudines, instar Veneris, Mercurii, & Lunæ: ita tamen, ut nunquam possit conspici corniculatus, vel falcatus, more reliquorum inferiorum, sed phasin $\Delta I X \delta T O M O N$, seu bisectam obtinere; quando est perigeus, & in quadrato Solis versatur, sicut Keplerus idem statuit in *Epitome Astronomiæ Copernicana* pag. 843. Etenim, quod hæc sententia, non solum sit probabilis, sed ipsi consensit experientia: optimo Telescopio deprehendi anno 1645. die 26. Martii, horâ septimâ vespertinâ: sicut, & die 28. ejusdem, ubi maximam partem dimidiatus apparebat, sicut phasin ejus delineavi in præcedente Figurâ G apud D. J.]

Hodierna in *Ephemeridibus Medicarum*, omnium phases Planetarum delineat: & ob oculos proponit Iovem gibbosum, cui ex altero latere plus, quàm digitus lucis deficiat. Habeo, unde dubitem, & hanc suspicem phasin hausisse ex calculo: nam alii, tametsi rubis nobilissimis præditi, non nisi rotundum suspexerunt. Y y y ACROA-

1490 Caramuelis INTERIM Astronomicum

TABVLÆ MOTVVM STELLÆ IOVIS.

Radices ad Epocham Christi.

Iuppiter Medius G. 179 = 80'.		Apogium Iovis G. 156 = 38'.	
MOTUS IOVIS HORARIUS.		MOTUS ANNUUS APOGEII.	
G.		G.	
1	0 = 00.34637.178	0	0 = 01.67200
2	0 = 00.69274.356	0	0 = 03.34400
3	0 = 01.03911.534	0	0 = 05.01600
4	0 = 01.38548.712	0	0 = 06.68800
5	0 = 01.73185.890	0	0 = 08.36000
6	0 = 02.07823.068	0	0 = 10.03200
7	0 = 02.42460.246	0	0 = 11.70400
8	0 = 02.77097.424	0	0 = 13.37600
9	0 = 03.11734.602	0	0 = 15.04800
10	0 = 03.46371.780	0	0 = 16.72000

IOVIALIVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHÆRESES.

Grad. Circuli.	Oscill. æstivū GH.	Oscill. De-	Veri Iovis oscillat. LR	Oscill. Plenim. OC
A	Anser. B	crem. OC. C	Addē D	Addē E
0 360	Gr. 00 = 00'	0	Gr. 00 = 00'	Gr. 00 = 00'
10 350	00 = 87	2	01 = 50	00 = 12
20 340	01 = 72	3	02 = 97	00 = 23
30 330	02 = 53	5	04 = 38	00 = 37
40 320	03 = 25	8	05 = 72	00 = 48
50 310	03 = 90	13	06 = 95	00 = 58
60 300	04 = 43	20	08 = 02	00 = 68
70 290	04 = 85	27	08 = 92	00 = 78
80 280	05 = 12	35	09 = 60	00 = 88
90 270	05 = 23	43	10 = 05	00 = 93
100 260	05 = 22	52	10 = 20	00 = 98
110 250	05 = 03	60	10 = 05	01 = 00
120 240	04 = 68	70	09 = 55	01 = 00
130 230	04 = 15	78	08 = 70	00 = 93
140 220	03 = 48	85	07 = 50	00 = 85
150 210	02 = 73	92	05 = 97	00 = 68
160 200	01 = 87	97	04 = 15	00 = 47
170 190	00 = 95	98	02 = 13	00 = 25
180 180	00 = 00	100	00 = 00	00 = 00
1	1	1	Addē.	1
1	1	1	Anser.	1
1	1	1	Addē.	1

Pars II. procedens per Oscillationes. 1491

TABVLÆ MOTVVM STELLÆ SATVRNI.

Radices ad Epocham Christi.

Saturnus Medius G. 72 = 25'.		Saturni Apogeon G. 231 = 05'.	
MOTUS SATURNI HORARIUS.		MOTUS ANNUUS APOGEII.	
G.	/	G.	/
1	0 = 00.13957.138	0	0 = 02.16667
2	0 = 00.27914.276	0	0 = 04.33333
3	0 = 00.41871.414	0	0 = 06.50000
4	0 = 00.55828.552	0	0 = 08.66667
5	0 = 00.69785.690	0	0 = 10.83333
6	0 = 00.83742.828	0	0 = 13.00000
7	0 = 00.97699.966	0	0 = 15.16667
8	0 = 01.11657.104	0	0 = 17.33333
9	0 = 01.25614.242	0	0 = 19.50000
10	0 = 01.39571.130	0	0 = 21.66667

SATVRNIARVM OSCILLATIONVM PROSTHAPHAERSES.

Gratus Cir- culi.	Oscillatio genui GH.	Oscillatio De- crementi OC.	Veri Saturni Oscillatio LK.	Oscillatio Ple- nimarii OC.
A	Anser. B	C	Adde. D	Adde. E
0	360	00 = 00	0	00 = 00
10	350	01 = 07	1	00 = 10
20	340	02 = 12	2	00 = 18
30	330	03 = 10	5	00 = 28
40	320	04 = 02	8	00 = 37
50	310	04 = 82	13	00 = 45
60	300	05 = 48	18	00 = 52
70	290	06 = 00	25	00 = 58
80	280	06 = 35	33	00 = 62
90	270	06 = 50	42	00 = 65
94	266	06 = 52	05 = 47	
100	260	06 = 47	05 = 45	00 = 67
110	250	06 = 23	05 = 28	00 = 67
120	240	05 = 80	04 = 97	00 = 63
130	230	05 = 17	04 = 45	00 = 55
140	220	04 = 23	03 = 78	00 = 48
150	210	03 = 43	02 = 97	00 = 40
160	200	02 = 35	02 = 03	00 = 32
170	190	01 = 20	01 = 05	00 = 15
180	180	00 = 00	00 = 00	00 = 00
1	1	1 Adde. 1	1 Anser. 1	1 Adde. 1

Yyyy 2

ACROA-

A.CROASIS. V.
Saturni Librationes exponens.

¶ Num. CXXXV.

Supremus omnium Planetarum Saturnus est: ejusq; Hypothesis est eadem, ac precedentium, & in primâ Figur. Laminæ XLII. describitur.

Sit enim, ut antea, A Mundi centrum, seu Terra: Equinoctia media in lineâ BAC, & Solstitia media in lineâ DAF contingant. Saturnusq; Oceanus circulo CDBFC representetur: & bisariam oscillet, nempe super lineam CO à C in O sumescendo, & ab O in C detumescendo: & hac est incrementi, & decrementi reciprocatio. Plenimarium erit in O, Bassimarium in C. Et Ecliptica punctum, quod Saturnus in suâ Orbis occupat, quando Plenimarium contingit, dicitur Apogium. Deinde totus Saturni Oceanus supra lineam HG ab H in G fluat, & à G in H refluat. Arcus CH, vel CG est semper idem, & semper grad. 6 = 52. A limine seu initio Orbis medius Saturni navigat, & rhombum CDBFC percurrit. Verus, tametsi claudus citra utraq; Medium tripudiat: nam, si iste constitutur in ipsa Saturnia Lampas à K in L, & ab L in K annuâ reci-

procatione oscillat. Arcus IK, aut IL, in Plenimario gr. 5 = 47. occupat, & gr. 6 = 04. in Bassimario. Recurrentis Oscillationis motus velocior est motu Planeta medio: & idè Saturnus, sicut Mars, & Iuppiter, retrogreditur, cum opponitur Soli.

NOTA.

¶ Num. CXXXVI.

DE Saturni figurâ nihil aliud Veteres sunt opinati, quàm esse sphericam, & corporibus aliorum Planetarum simillimam. At Telescopii beneficio jam rotunda, jam ovalis, jam annulus prædita, jam in tres circulos divisa à Galilæo observabatur. Has sanè metamorphoses multi postea cum admiratione suspexerunt: verum enim verò primus, qui eas ad periodum regulare reduxit, fuit Ioannes Hodierna Siculus, Archipresbyter Palma. Sequutus est Ioannes Hevelius Dantiscanus, qui pulchris laminis sententiam suam ornavit, & dilucidavit. Aliter rem intel. ligit, & exponit Hugenius Batavus: aliter Divinius Romanus: aliter alii.

Habet unum Satellitem, tam parvum, ut optimis 10. pedum Tubis non detegatur: utor 43 = 50. pedum Telescopio, qui illum mihi representat exactè.



A R T I C V L V S V.

De Planetarum latitudine, An possit per Oscillationes opportunè explicari?

¶ Num. CXXXVII.



Non est necessarium in nostro mari Atlantico, ut Naves, aut per Equinoctialem, aut per aliquem Parallelum, decurrant; nam possunt, & solent alios rhombos tenere, prout Navarchus imperat, ut Venus coagit, & gubernaculi situs requirit. Sic similiter possemus dicere Globos illos Æthereos, quos Planetas vocamus, motu suo non describere Eclipticam, sed alium Circulum majorem, qui illam in duobus oppositis punctis intersectet, & hinc in Boream, inde in Astrum inclinet. In-

terim, quia hodie nobis Oscillationes adident, totos Planetarios Oceanos, quanti sunt in Boream, Occasumq; reciproca agitatione, oscillemus; jubeamusque, ut suo illi Planetas motu ab Eclipticâ abducant, & huc illuc nutantes, aut etiam volutantes impellant. Oscillationes hæc placuisse videntur Lansbergio, qui in Theoricis Motuum Cælestium. cap. 3. pag. 4. sic ait. Eccentricus Luna BCDE, librat (oscillatur) duplici motu reciproco: uno ab occasu in ortum, & vicissim ab ortu in occasum circa centrum (Deferentis) Mialtero à Septentrione in Meridiem, & vicissim à Meridie in Septentrionem ad centrum (Telluris) A. &c. exponit priorem Oscillationem, & de posteriori ait. Altera Orbis Luna librat

tio

zio (Oscillatio) qua fit à Septentrione in Meridiem, & à Meridie in Septentrionem, nihil differt à libratione (Oscillatione) Obliquitatis Zodiaci, quemadmodum in Theoriâ latitudinis Luna Deo volente demonstrabimus. Et postea cap. 5. pag. 7. sic inquit. Orbis Luna libratio (Oscillatio) in latitudinem fit in diametro DE. Orbis enim librat̃ur à D in E, & reciprocè ab E in D, & sic continuè mutatur Orbis Luna obliquitas, & per hanc ipsa Luna latitudo.

Sicut per Oscillationes latitudinem Lunę, sic etiam aliorum omnium Planetarum deviationes explicare poterimus, si axes illorum Orbium nutare, & juxta leges à Naturâ præscriptas vacillare dicantur.

ACROASIS I.

An in novis, & à se nuper inventis Theoricis Vieta per Oscillationes procedat?

¶ Num. CXXXVIII.

Conatus fuit instaurare Astronomiam, & novam Theoricarum formam pollicitus, ut fidem liberaret, studuit; & tamen illas edere à morte præventus non potuit. Apud Ismaëlem Bullialdum in *Astronomia Philolaica Prolegom.* pag. 2. hæc leguntur. [Præter notas, ac vulgatas Hypotheses subtilissimus Geometra Franciscus Vieta aliam invenerat opus ipse conscripserat, cuius ritulus fuit *Harmonicon Cælestie*, quod Vir Illustr. Petrus Puteanus utendum olim dederat P. Martino Meriseno Religioso Ordinis Minimorum; ut ipsius cupiditati, qua res novas, ac novæ vulgares appetit, morem gereret. Hic vir optimus, ac facilis à quodam viro non bonæ fidei illo libro emunctus esset, ita ut, nec ipsum Puteano reddere potuerit, nec Respub. Literaria fructum aliquem ex eo capere. Quamdiū enim vixit iste, nec reddere voluit, nec copiam illius facere: & nisi fallor, meditabatur sibi adrogare Viætę hoc opus, veri authoris nomine suppresso. Doleo summopere iacturam istius libri, nam penitus persuasus sum, multa subtiliter demonstrata in eo fuisse, quæ hinc scientiæ maximam lucem afferant.]

Porro, si novam Hypotheses à Viætâ inventæ formam habent, non constituuntur Circulis; nam hi apud Astronomos antiquissimi sunt. [Plato (inquit Bullialdus, ubi

supra.) censuit motus Cælestes esse circulares, regulares, & æquales: proposuitque Problema Mathematicis tale: *Quomodo per ordinatos circulares, & æquales motus salvari possint Phænomena?* Pythagoricos sequutus tale proposuit Problema Plato; Geminus enim de illis scribit, primos supposuisse motus Cælorum, Solis, Lunæ, & quinque Planetarum esse circulares, & æquales. Neque enim putabant convenire divinis, & æternis confusionem, ita, ut aliis celerius, aliis tardius volverentur; quandoque etiam starent. Ejusmodi enim passum inæqualitatem, neque in homine benè, & decorè compositio ferendam esse, quandoque sanè tardius ire, vel festinare; idque ex usu vitæ quotidiano, quod ipsis opus est, querentes; An in incorruptilibus hoc esset ferendum? Ideò Problema obrulerunt solvendum, quod postea Plato proposuit.] Sed Platonis pace, fundamentum, quod à Pythagoreis desumit, non est verum: & si fortè admitatur, nihil infert. Non est verum: quoniam prudentes homines, seu pedites, seu equites sint, non semper eodem modo procedunt; aliter enim festinant, cum recreationis gratiâ deambulant; aliter, cum negotiorum causâ iteragunt; & aliter, cum conservandæ vitæ intuitu, ut hostes, aut inimicos fugiant, currunt. Sed demus in motu homines suo uniformitatem tenere. Quid inde? An ideò gravia corpora, quando labuntur ex sublimi æqualibus temporibus, æqualia spatia pertransibunt? An ideò sagitta ex arcu missa, aut pila ex bellico tormento explosa, uniformi celeritate propelleret? Minimè. Ergo, si argumentum ab hominum moribus, nec ad sagittas, nec ad pilas tormentarias procedit, cur in globis Cælestibus efficaciam, vel minimam est habiturum? Aliâ libera Agentiâ, lege, aliâ necessaria gubernantur: & ad altera ex alteris Dialectica sobria non percurrit.

Sed neque Viætę Theoricę erunt Ellipticę; nam ipse sub finem sæculi præcedentis floruit, quando per Ellipses Planetas deferre multis placuit. Erasmus Reinholdus in fine Theoricarum Purbachii adjecit typum figuræ ovalis pro Theoricâ Lunæ transferendum in pag. 81. Fuit autem natus anno 1511. Eum est sequutus Joannes Keplerus, trium Imperatorum Mathematicus, qui jam olim

olim suspicatus fuit Planetæ in aurâ Æthereâ viam esse $\alpha O E \Delta H N$, oviformem; & in Commentariis de Marte, suspicionem. hanc in opinionem vertit, & in Astronomiæ Copernicæ Epitome libr. 5. & 6. ingeniosè confirmat. Eandem opinionem resumit in Præceptis ad Rudolphinas Tabulas, & cap. 20. pag. 57. sic inquit. *Restat igitur, ut de meis Hypothesibus (particularibus) harum Tabularum. Retineo ergo reditum Planeta in eadem vestigia; sed nego id fieri per vellationem in aliquo perfecto circulo. Quemadmodum enim concentricitatem orbita veteres, æquabilitatem motus Ptolemæus; sic ego cum utrumque illorum, tum verò maxime figuram motus circulare Ptolemæicam rejicio. Nam (ut ea pandam, quæ ex eo observationibus in Planeta Marte habitis demonstrata sunt) etsi Planeta iter suum incipit ab A, pervenitque in P: non tamen transit per puncta B.G.K. sed stellis introsum, descendens per F.H.L. vestigia Ellipticos: quod idem etiam in adfensu fit per semicirculum alterum. Cum igitur Ptolemæi circulus perfectus A.G.P. locus non habeat: Copernici flexuosus multò minùs tolerabitur; ut, qui è contrario Planetam ab S ultra B.G.K. passim evomet, motum ejus compositum præstat buccis deformem. Si quæras, an-non etiam per compositionem aliquam circularum confici possit orbita Planeta Elliptica? Omnino, inquam, qui hoc tentaret, fuit, dum in vivis fuit, David Fabricius Mathematicus Frisius, remque quadamtenus est adsecutus, apparatus usus Ptolemæico; motu scilicet circelli alicujus regulari circa alienum centrum, hoc est, reverà inæquali, nec ejus simplicis, sed ex duobus compositi, qui centrum Eccentrici C: librarent in diametro transversa, quæ esset ipsi G. C. parallela. Ego verò nihil opus esse puto ambagibus hisce $\alpha \text{N} \alpha \text{R} \text{I} \text{O} \alpha \text{O} \text{G} \text{H} \text{T} \text{O} \text{I} \text{S}$, quæ cruce signum ingenii, cæcitatem imperant oculis rationis: cum causa naturales, quibus ex orbitâ Planeta fiat Ellipsis in apertum prolata sint. Sol, Planetam legibus veltis, & statera pro ratione intervalli in gyrum torquens, rotatione corporis sui circum axem, & cum eo, etiam speciei lucentis per totam orbis amplitudinem diffusa, & dispositio magnetica in corpore Planeta, conjus, seu vni contentione per totum ambitum, mutatur Planeta, & Solis in-*

*tervallum. Sed sufficiat digitum intendisse: reliqua petat, Curiosus Lector, ex Commentariis Martis, exque Epitoma Astronomia.] In eadem sententiam, quæ Planetarum scimitas esse ovals statuit, præter alios propendit Herigonius tom. 5. *Curfus Mathem.* a pag. 550. ad 558. eandem amplectitur Ismaël Bullialdus in *Philolaicâ Astronomia*, & quoad Martis motus Maginus in *Supplemento Ephemeridum*. Non ergo per Ellipticas figuras procedit Vieta, si novâ formâ Theoricæ Planetarum invenit.*

Lam. 42. Figur. 7.

An per Oscillationes? Non puto: quoniam, & hæ etiam antiquæ sunt, cunctis alio nomine fuerint indigitatæ: nam Librationes ab Alphonso, & Copernico admittæ, vocari poterunt *Oscillationes*. Gottfriedus Wendelinus, summi ingenii Vir, multa de Cœlestibus cogitabat, pauca edidit: in libello autem speciali, in quo Lunæ deliquia, quæ suo acciderunt tempore, dilucidavit, Theoricam Lunarem sic concipit. Centro B, & radio BC, circulum CDIK describit, quem mensuro motu suo Lunâ media delineet. Terram constituit in A, ut Eccentricitas Orbis sit AB. Iubet postea, ut à Lunâ mediâ D. Luna vera appendatur, & ab G in C, & à C per G in E oscillet, ita, ut nunquam superiorem epicycli sui partem HFE adscendat, sed semper per inferiorem recurat. Hinc obtinet, ut æquales sint Lunæ prosthaphæreses, seu Lunæ eurrat, seu recurat. Angulum DAE, jubet esse graduum 5. præcisè: addoq; oscilli DE à perigæo K in apogæum D prolongari, & ab apogæo D ad perigæum K recipere variatione diminui. Num, cum illi quinque gradus, quos oscillum subtenit, non Orbis centrum B, sed Terræ A centrum respiciant, sequitur necessarium, ut in perigæo K, semicirculi LPN, radius KL, sit multò minor, quam DE. Et quidem similia Wendelinus in aliis Planetis præstitisset, si per Theologicas occupationes, & dignitatem, quam habebat, licuisset.

Sed, in quo Vietae Hypothesum, novitas est dicenda consistere? Nescimus hodie: sed videbimus eras, cum sui Authoris, aut fortè alterius nomine in lucem permittantur prodire.

ARTICVLVS VI.

De Firmamenti, & Affixorum Syderum Oscillationibus.

¶ Num. CXXXIX.



Arii sunt motus Stellarum Fixarum, qui debent hic etiam exponi.

Primus est notissimus, quo ipsæ & omnia etiam inferiora Sydera, spatio 24. horarum

ab ortu in occasum aguntur. Hæ horæ non sunt plenæ; quoniam, ut sint completæ, deficiunt quatuor minuta fere; hoc est, quantum debetur motui Solis. Absolvunt igitur quotidie suum motum Fixæ horis 23. 56. 20. Hunc earum motum Iuniores NYX & HMF PINON vocant, & Vcteres esse regularissimum, & perfectissimum in Peripatu cum Scholarchâ suo (Aristotele) vociferantur. Interim hodie, an sit concentricus Terræ, nescimus; tametsi possumus asserere eccentricitatem, si qua est, parvulam esse. Nescimus etiam, an aliquam librationem subeat, & inæqualitates patiatur. Profecto Authores universi dies Medios, seu Astronomicos æquales faciunt; dies autem Civiles, seu Apparentes inæquales; Cæterum Wendelinus, (cui dies Apparentes, & Medii coincidunt non enim in Apparentibus inæqualitatem admittit) cogitur aliqualem inæqualitatem in Firmamentum derivare, quam per Oscillationes nos exponere, & salvare possemus.

Secundus ad Ortum ab Occasu procedit, & est tardissimus. Fuit profecto Veteribus omnino ignotus; nam ideò Firmamenti Sydera vocarunt *Fixa*, quia in longum non moveri putarent. Quod autem percipi non potuit paucis annis, post multos innotescere cepit: & quia Observationes Astronomicorum non cohærebant, ut illas ad concordiam reduceret Alphonsi Regis Mathematici duos alios motus invenerunt, quibus Cælestis tota Machina trepidaret. Ipsi nunc exploduntur communiter: & quia alios Authores citavi alibi, sufficiat impræsentiarum adducere P. Gasparem Schottum, Astronomum oculatissimum: ipse enim in Cursu Mathematico

libr. 7. cap. 5. pag. 251. b. sic inquit.

[Præter prædictos duos motus Stellarum omnium, ab ortu in occasum, & ab occasu in ortum, alius tertius ab Alphonsinis introducit, quem motum trepidationis appellant, seu accessus, recessus; quo motu credunt Stellæ omnes versus Mundi polos lentissime reciprocari, sive nunc accedere, nunc recedere, ad intervallum 24. minutorum in Coluro Solstitiorum numeratorum. Hunc motum colligunt ex sequentibus signis. Primò, quia Stellæ fixæ inæqualiter incedunt ab occasu in ortum: nunc enim moventur æquali tempore velocius, nunc tardius, nunc stant, nunc retrocedunt; & eandem nihilominus distantiam à centro Mundi habent. Secundò, quia maxima Solis declinatio varia existit diversis temporibus, usque ad differentiam aliquot minutorum, ut infra melius explicabitur. Tertiò, quia aliquando æquinoctia accidunt ante, aliquando post puncta æquinoctialia in Cœlo; similiterque solstitia nunc ante, nunc post puncta solstitialia. Modus porrò, quo fieri putant Alphonsini hunc trepidationis motum, imperceptibilis videtur aliis: ideò duplicem alium librationis motum ei substituant; quorum altero quidem Stellæ omnes à Septentrione in Austrum, & rursus ab Austro in Septentrionem agitentur per spatium 24. min. in Coluro solstitiorum numerandorum inæqualiter ramen æqualibus temporibus; altero verò ab ortu in occasum, & rursus ab Occasu in Ortum, motu etiam inæquali, per spatium grad. 2. Min. 20. Movetur istæ phænomenis, quæ pro Alphonsinis adduximus. Et primò quidem horum motuum dicunt maximam Solis declinationem augeri, ac minui, altero verò æquinoctia mutari, & quantitatem anni variari.]

Sanè non solû motus istos, quos in Progm. Nota prima explodendos, & risu excipientes esse, non pauci apud Clavium assererant; sed totam Ministrorum illorum diligentiam, & Regis Alphonsi profusam liberalitatem, fuisse inutiles, jam olim etiam ante Co-

Copernicum Viri docti ocllamabant.

Anno 1457. Sept. 3. Georgius Beurba-
chius, & ejus discipulus Ioannes de Monte-
regio Mellici in Austris observarunt eclipsim
Lunarem, & veram lunipariū oppositio-
nem hor. 11.6'. Tabulæ Alphonsinæ prædi-
xerant horam 11.14'.

Anno 1460. Iulii 3. aliam Lunæ observa-
runt eclipsim. Habuerunt finem hora 10.20'.
Alphonfus ponebat hor. 9.10'. Festinabant
igitur Tabulæ hor. 1.10'.

Ioannes de Monteregio anno 1461. De-
cembr. 2. sub initium noctis observavit Mar-
tem, & Saturnum, atque Oportuit Mattem
esse in fine 27-gr. 5. qui tamen per numerati-
onem in fine 29. quemadmodum Saturnus
reperi debuit. Ecce error in duobus gradi-
bus.]

Anno 1461. Decembr. 17. Luna oriebatur
eclipsata. Et conclusio, [Hor. 0.54'. tempus
transactum ab occasu Solis ad finem eclip-
seos hujus. Sed numeratio habet hor. 1.56'.
Vide igitur diligenter has res. Hor. 1.2'. dif-
ferentia computationis, & cœli.]

Ad diem 24. Decembr. scribit, [Mars in
cœlo tardior, quàm in libro per gr. 2.51'.]

Anno 1462. Iunii 11. ut potuit, observa-
vit Lunæ eclipsim, & differentiam 27'. inter
calculum, & observationem invēnit.

Tandem anno 1471. observavit Martem
die 26. Iulii; mane, & magnam inter Tabulas,
& Cœlum differentiam reperit, exclamavit
impatiens, [Quare vide, ne nimium confidas
inani calculo, & quasi seminis Alphonsini qui
radices motuum ad præterita tempora statuit, in
quibus imprudentiam suam arguit,] & mox.
[Sic facilius intelliges, quàm frivola sit Al-
phonfi compago.] Prodiertur in lucem Al-
phonfi Regis Tabulæ anno 1252: ergo tam
crassa ipsæ Minervâ fuerunt concinnatæ, ut
qui quasi ducentesimo in illis anno tam ma-
gnos conspiciant errores, deberent neces-
sariò dicere, etiam in ortu suo fuisse falla-
ces.

Hæc dicta sint, ne propter Alphonsi Regis
authoritatem aliquis adlucinetur, & Trep-
idationem octavæ sphaeræ admittat, cum vi-
deat ejus Tabulas crassissimis erroribus exor-
bitare.

ACROASIS I.

*Ap Sydera, quæ vocantur Nova per lineam
perpendicularem à Terrâ, & in Terram
oscillens?*

§ Num. CXL.

Multa Astronomi, multa Philosophi de
Novis scripserunt Stellis: multa etiam
ego scribo in Physicâ, quando supra Elemen-
ta vectus, ingredior regiones æthereas, &
Cometarum, nec non Novorum Syderum.
Causas internas, & externas inquirō. Omnia
hæc non concernunt hunc locum; non enim
impræsentiarum quæritur, An differant spe-
cie à catetis? An consentiant diversâ materiâ?
An sint Mundo cœvæ? sed, an oscillent? Et
fortè, si hæc semel Oscillatio admittatur, aliæ
Quæstiones necessariò solvantur. Si enim vi-
deri Stellæ Novæ incipiunt, cum ad Terram
accedunt: & cum in altissimam abyssum se-
recipiunt, ob nimiam distantiam disparent,
non sunt de novo genitæ; non enim produ-
cuntur, quæ non erant; sed, quæ latebant
priùs, apparent. Si sunt Mundo cœvæ, erunt
catetis aliis similissimæ, & ad eandem cum
illis pertinebunt speciem. Interim Theorema-
ta sequentia perpende.

Lamin. 42. Figur. 13.

PRIMUM. Perpendicularis Oscillatio di-
citur, quæ Stellam sursum, deorsum, per lineam
à Terra centro duellam oscillat. Verbi gratiâ. Si
sit Terra in A; & Firmamentum Circulo
BCDEB representetur, & Fixa aliqua Stella
sit in I, Perpendicularis linea vocabitur, quæ
à centro Terræ ducta per Stellam tranfierit,
ut est AG; & si hæc Stella ab F in G, & à G
in F libretur, Oscillatione agitabitur perpen-
diculari.

SECUNDUM. Alphonsus, Hispaniarum
Rex, si hodie viveret, omnia Firmamenti Syde-
ra diceret per lineam perpendicularem oscilla-
ri. Hoc demonstro clarissimè. Fuit enim ille
modestissimus Princeps; & tam eximio cultu
antiquiores Astronomos venerabatur, ut no-
vas maluerit Anomalias Cœlo adfingere,
quam illorum observationes in aliquam sus-
picionem vocare. Ut singulos maneret suos
honos, omnium eorumdem Observationes,
ut fundamenta indubitata admisset; & ut illas
salvaret, in Coluro Solstitiorum Eclipticam,
& in Eclipticâ Equinoctia oscillavit. Hodie
igitur cum multæ sint de singularum Stella-
rum

bunt. Et quidem Aplanem ipse Octavā sphaeram malè vocat, cum in systemate suo sit sexta: nam ipsi Vnus, Mercuriusque cum Sole in secundā movetur. *Stannis tertio*, omnes Stellae Fixae in unā, & eādem, (aut si in diversis, in non longè distantibus superficibus) collocari: & ideo supponens, quod quaritur, ab inconvenienti argumentatur, dicens, debere, videlicet Stellam illam affuisse à nobis sub finem, ut minimū 300,000. semidiametris terrae, si per lineam rectam ascendisset. Sed hæc obiectio Rheitam non terret, qui majori distantia fixas removet.

Sane posita apparenti novi illius Syderis diametro m. 3. 30^{''}. sub initium: & posito firmamento radio 14,000. semidiametris terrae: & posito Stellae sexti honoris esse 20^{''}: & tandem posito Stellae, quæ 10^{''}. sine nudis oculis videri non possit; sequitur, quod asserit Tycho, nam min. 3. 30^{''}. sunt secund. 210. quorum decima pars est 21: quæ per 14,000. multiplicata, dant 294,000. Ergo, si sub initium distabat à tellure illud sydus 14,000. ejusdem telluris semidiametris, distare debuit sub finem 294,000. vel, ut Tycho ponit 300,000. Ergo radius superficiei convexæ Firmamenti ad radium concavæ se habebit, ut 21 ad 1. Videtur profectò Tychoni nimia hæc Orbis syderis crassitudo. Sed computus nondum plene instituitur, quia debet adhuc quasi in immensum crescere, si hunc motum rectilineum admittamus.

Lamin. 45. Figur. 9.

Pone terram in A illam Stellam cum maxima visa, pone in B, jube illam librari à B in E, & ab E in B. Sed quando olim fuit iterum in B? quando iterum ad B revertetur?

Cyprianus Leovitius à Leoniciā, Bohemus, in Observationibus Astronomicis de hac Stellā, quas edidit, & Tycho cap. 12. examinat, habet unam periodum valde curiosam, miramque, quam in gratiam Lectoris ingeniosi subscribo.

Historia perhibens tempore Ozonis l. Imperatoris similem Stellam in eodem ferè loco Caeli arsisse, anno Domini 945. ubi magna mutationes, plurimæque mala variis provinciis Europa pervaserunt, potissimum propter peregrinas gentes infusas in Germaniam. Verum multò luculentius testimonium in historiis exstat de anno 1264. quo Stella magna, & lucida in parte Caeli Septentrionali circa Sydus Cassiopee ap-

paruit; carens similiter criminibus, & destituta motu suo proprio: cum paulò post dua præstantissima, ac florentissima familia Germanica excisa sint, &c.

Desiderarem cum Tychone has historias optimis testimoniis à Leovitio probari, interim esto ipse fide dignus, nec enim Authores Bohemos, quibus ille utebatur, habere in Daniā Tycho potuit, nec ego in Hispaniā, aut Italiā. Historias ergo supponendo librationem hanc exactius mensurabo.

Ab anno 945. ad 1264. numero 319. annos; qui additi annis 1264. dant 1583. Ergo videtur eadem Stella fuisse, & primam librationem absolvisse annis 319. & secundam annis 308. nec differentiam paucorum annorum debet te perturbare in motu tam tardo, cum in aliquam anomaliam rejici possit: motus igitur medius ann. 314. dicatur. Ascendit igitur à B in B annis 152. & totidem descendit ab E in B. Ergo à B in D: à D in E: ab E in D: à D in B: annis 76. Circulus habet in Computu Sexagenario 1;296,000. secunda, quæ divisa per annos 314. reliquantur sec. 4127. hoc est, gr. 1. 7^{''}. 7^{'''}.

0314	I.	1296000	
0628	II.	1256	4
0942	III.	40000	
1256	IV.	0314	1
1570	V.	8600	
1884	VI.	0628	2
2198	VII.	2340	7
2512	VIII.	2198	
2826	IX.		
3140	X.	122	

Movetur igitur hæc Stella annis singulis sec. 4127. hoc est, grad. 0. 67^{''}. 7^{'''}. adeoque singulis mensibus sec. 342. hoc est, min. 5. 42^{''}.

Incepit magnum illum splendorem habere die 5. Novembr. ann. 1572. duravit per totum annum frequentem, & insuper usque ad principium Veris anni 1574. quando mensè Martio conspici desiit. Ergo à B in C unum annum, & quatuor menses consumpsit. Ergo arcus BF, qui hanc librationem metitur, erit gr. 1. 29^{''}. 30^{'''}. Ergo antistinus DC erit part. 99,966. ergo sagitta CB part. 34. vel paulò minor: ponatur 33¹/₃. Erat igitur inter CB, & BD proportio, quæ inter 1. & 3000. Atqui (& hic attende) linea BC sup-

putante Tychohe habebat 300,000. Ergo radius librationis BD erit 900,000,000. Ergo diameter BE 1800,000,000. Ergo stando fundamento Leovitii, Rheitz, & aliorum. BE crassitudo Firmamenti 1800. milliones terrestrium semidiametrorum complectitur, & illa Stella Cassiopeæ redibit circa an. 1886.

Sanè (ut verum fatear) immensa hæc magnitudo metereis, & malo asserere Stellam illam fuisse divinius productam; imminutam, & tandem sublatam, ob fines, quos sua Divina Majestas scit, & ego ignoro; nam, ut verissimè dicunt Philosophi, *Dei, & Naturæ nihil faciunt frustra*: quàm tam vastæ crassitudinis Firmamentum adstruere. Interim, non deerunt rationes, quæ Rheitz, & Leovitii opinionem adfirmant: nec historiarum, & exempla. Periodos sequentes lege, & singulas bene considera.

ACROASIS III.

*De Stellâ novâ anni 1600. in Cygni pectore.
An, postquam disparuerat, denno
apparcat?*

¶ Num. CXLII.

IN Cygni pectore anno 1600. novum Sy-
dus comparuit, quod Ioannes Keplerus
observavit ab anno 1601. ad 1606. P. Blan-
canus ad 1616. Fortunius Licetus ad 1621.
Camillus Gloriosus ad 1624. & tandem An-
dreas Argolinus ad 1629. Disparuit; & quæ-
situm à diligentissimis Astronomis non fuit re-
pertum. P. Ioannes Baptista Ricciolus fru-
strâ illud quæsitum ab anno 1640. ad an. 1650.
& omnino disparuisse affirmat. Interim, Cla-
rissimus Boliardus (forre Bullialdus) illud
iterum derexit anno 1653. ad 1658. ut con-
stat ex ejus literis ad Christianum Hugen-
ium, & hujus ad D. Ioannem Hodiernam,
& hodie anno 1659. videtur magnitudinis
tertiæ. Sed quomodo fiunt hæc prodigia.

D. Hodierna, Astronomorum Coriphæus,
qui omnium mortalium primus Medicorum
Syderum Ephemerides in lucem edidit,
& multis libris clarus Philosophiam, quæ
Scholasticam, & quæ Mathematicam conde-
coravit, in Epistolâ Astropholis scriptâ Ita-
licè 12. Julii 1659. & Romæ editâ eodem
anno; sic ait. *Dunque della stessa maniera,
che negli anni primi dal 1601. si vedeva que-
sta Stella successivamente andar scemando nel
suo ascendere, e nell'allontanarsi dalla nostra*

*vista, così ne secondi nel suo descenso, e suc-
cessivo ammiccamento, s'è veduta andar crescen-
do alla sesta, per la quinta, e per la quarta, fino
alla terza grandezza nel 1659. Ed io stimò, che
ancora se ne sia nel suo scendimento, e che per
alcuni anni comparirà dell'istessa grandezza
del terzo ordine.*

Ecce Hodierna Leovitii, & opinionem re-
ponit, & hæc Observatione confirmat; illam
libentissimè expenderem; movetur enim li-
bratione minori, quàm nova Cassiopeæ; in-
terim, quia novum opus D. Hodierna de hoc
prodigio promittit, ejus speculationes exspe-
ctabimus: prodibunt citò, nam sub finem.
Epistolæ productæ dicit: *Mi protesto però, che
sopra ciò, io sò lavorando un discorso più
scientifico, & ex professo, e lo dirizzo all'Illu-
strissimo, & Reverendissimo Monsignor Cara-
muele, Vescovo di Campagna, per intenderne
anco l'oracolo d'un tanto grand'huomo; mi ri-
porto perciò meglio à detto discorso.* Sic D. Ho-
dierna suum servitorem honorare dignatur:
interim feliciter prodeat ille Discursus, &
Scholam illustret, quidquid enim à tali in-
genio prodit, semper est magnum.

ACROASIS IV.

*Circularem D. Hodierna Epistolam in gratiam
Lectorum subiungit.*

¶ Num. CXLIII. Lamin. 42. Figur. 12.

Sed, cur Epistolam eruditam decerpimus?
Materiam ratam continet, & est digna,
quæ tota legatur. Inscribitur Univerfis As-
tronomis: & ideo à nobis vocari *Circularis*
debuir: quia in Historiis Rescripta, quæ ab
universis debent legi, *Circularia* appellantur.
Dilucidabatur hoc Titulo.

La Stella Nuova, e Peregrina, comparsa
l'anno M. DC. sul petto del Cigno. Scoperta no-
namente dal Dottor D. Giovanni Hodierna,
Arciprete della Terra di Palma in Sicilia.

Et in corpore Epistolæ, sic D. Hodierna
discutit.



Cco, ecco, Curiosi delle
cose celesti, la Stella
nuova, e peregrina, che
comparsa sul petto del
Cigno dell'anno 1600.
dopo 60. anni torna di
nuovo à lasciarsi vedere
liberamente da tutti.

Questa è quella Stella, che recò sì gran ma-
Z z z z 2 12

rauglia à' studiosi delle cose Celestiche, che desiderando inuestigar le cause recondite del suo nascimento, ed insieme scoprir la peregrina sua natura, si diedero à' scriuere, riempendo molti volumi di varij quesiti, senza hauer giamai potuto diffinire, e determinare, se pur quella fosse stata antica, ed insieme creata con le Stelle, ouero dal Sapientissimo Dio recentemente creata? se iui nel medesimo seno del Cielo immobilmente perseuerando, e dopo ne' suoi principij risoluta? Ouero successiuamente ascendendo, ne' profondi abissi del Cielo, dalla nostra vista suauita?

Imperochè questa dal Dottissimo Gio. Keplero fu offeruata dal 1601. al 1606. Dal Padre Blancano fino al 1616. fu veduta. Da Fortunio Liceto fino al 1621. Da Camillo Glotioso fino al 1624. E finalmente dall' Agolosi fino al 1629. nè fastiditi v'attessero più, stimando si fosse dell'intutto dileguata, che però il Padre Gio. Battista Riccioli, s'assicura, che dal 1640. al 1650. sia dell'intutto sparita: Il che si deve intendere alla nostra libera veduta. Imperochè il Clarissimo Bullialdo nell'anno 1658. da Parigi scrive à' Christiano Eugenio in Aga di Ollandia (come l'istesso Eugenio per vna Epistola data li 15. d'Ottobre 1658. m'auuifa) d'hauer continuamente scuouerto col suo Telescopio l'istessa Stella, che da me trà Gennaio del 1654. fu veduta, e notata della stessa grandezza, e tra Marzo del 1653. della quinta, insin che oggi si vede della terza.

Dunque della stessa maniera, che negli anni primi, dal 1601. si vedea questa Stella, successiuamente andar scemando nel suo ascendere, e nell'allontanarsi dalla nostra vista, così ne' secondi nel suo descender, e successiuo auuicinamento s'è veduta andar crescendo alla festa per la quinta, e per la quarta fino alla terza grandezza nel 1659.

Ed io stimo, che ancora se ne stia nel suo scendimento, e che per alcuni anni comparirà dell'istessa grandezza del terzo ordine.

Si che non vi è luogo da dubitare, se pur questa sia l'istessa, che dal 1600. fu offeruata inuariabilmente nella constellatione del Cigno sotto il petto sul principio del Collo, di luce pallida, come l'offeruò il Keplero 1601. e che con istupore di tutti i Sauii del Mondo, fu senza variar luogo nella stessa positura offeruata.

Or se questa peregrina Stella (quantunque picciola nella nostra vista, e di luce debilissima) sul principio dell'esser offeruata, nel 1601. indusse i più eruditi huomini del Mondo à' far indagine delle cause di sì insolentissimo parto del Cielo, stimando finalmente si fosse dileguata ne' suoi principij, nell'istessa maniera, che si crede delle Comete, quanta, e quale stimate voi, o Studiosi, degli arcani andamenti della sagace Natura, douer esser la marauiglia, che oggi apporretà il rinascimento della stessa Stella dopo 60. anni?

E come in vero, io stimo lo stupore, ed Estasi, nel quale l'insolente rinascimento di questa Stella sarà, per indurre gli huomini più sauij del Mondo, dependerà dal considerare le cause più recondite, & imperscrutabili dell'inconueto suo mouimento, che per quanto io posso intendere (essendo ella contemporanea all'altre Stelle, & insieme con loro creata) si douerà fare per vna linea spirale cadente à' piombo sù la nostra vista, e non per vna qualsiuoglia circonferenza, come sogliono muouerli tutti i mobili del Cielo sin oggi da noi conosciuti, ne anco per vna qualsiuoglia Elliptica.

Imperochè questa peregrina Stella per lo spatio d'anni 60. niente s'è veduta dal pristino sito sensibilmente deuare, anzi perseuerante nella stessa positura, e relatione rispetto all'altre Stelle fisse, e circostanti.

Or l'indagine di questo sconoscimento, ed insolentissimo mouimento della Stella peregrina, si rende così difficile à' capirsi, che facilmente può indurre gli huomini curiosi à' rompersi il capo, ed à' perdere il cervello.

Ed in vero quanta, e quale è la profondità del Cielo eminentissimo, per la quale eleuandosi la Stella, vadi continuamente penetrando quell'immensi recessi de' profondi Abissi, in finche, dall'esser alla nostra veduta, assai chiara, e manifesta, si renda poi la sua luce all'occhio nostro per molti anni impercettibile? siccome pe'l contrario nel suo regresso, dall'inuisibile, descendendo, si renda à' tutto il Mondo euidentissima.

O uero quel Motore solleuandola, e perpendicolarmente conducendola per quei immensi recessi, dopo l'hauer penetrato li profondi Abissi della sostanza Eterea (di promiscua natura) scambiando inchinazione, e terminando il cominciato corso dall'andar allon-

lontanandosi, cominci a descender, quasi di lieue divenuto graue, facendo per la stessa via perpendicolare alla nostra vista il suo ritorno (sul principio del settimo lustro) comparisca il suo periodo ? Non può altrimenti (secondo il mio intendimento) questo progresso esser dall'Altissimo istituito, che per vna via spirale risfessa, nella stessa maniera, che dal Sole intorno alla Terra, dal primo Mobile circondato dall'Austro verso Borea, e da Borea nell'Austro vien formata.

Sò, che questo mio discorso parlorà appresso molti, molte difficoltà, se non fifiche, almeno congruenziali. Ed inuero a chi non parerà duro l'intendere, che nel firmamento trà li milioni di Stelle fisse, vi sia questa mobile? Che nelle tante Stelle mobili, questa sola non si muoua circolarmente, e per qualche Elliptica? Che ella or ascenda, quasi come lieue, & or discenda, quasi come graue? e cent'altre cose? Confesso il tutto esser cose difficili; mà aspetto le loro speculazioni, e se conteneranno meno difficoltà delle mie, me le sottoferirò volentiermente. Mi protesto però, che sopra ciò, io stò lauorando vn discorso più scintifico, & ex professo, e lo dirizzo all'illustri, e Reuerendissimo Monsignor Caramuele, Vescouo di Campagna, per intenderne anco l'oracolo d'vn tanto grand'huomo; mi ripotto perciò meglio à detto discorso. Attendete pute in breue le Theoriche delle Stelle Medicee, promesseui nell'Effemeridi, ch'io stampai di essi, faticò intrapresa da molti, e mai perfezzionata da niuno. Già gratia al Signore, con le vigilie, e trauagli, e sudori d'ott'anni continoui, Phò finita, e consecrata all'Altezza Serenissima del Gran Duca di Toscana: Pregate Dio per moe vi uete felici. Palma 12. Luglio 1659.

ACROASIS V.

Occasione huius Stella in Cygno, quaritur iterum, Quanta sit Firmamenti profunditas?

Num. CXLIV.

Vi tenent omnes Stellas Fixas in superficie eadem collocari, nimis crasso Firmamento non indigent: nam illud tantam crassitudinem habere debet, quanta Stellis primi honoris sufficiat. Quam ob rem, cum primi honoris Stellæ (asseren-

te Lansbergio in *Vranometr. libr. 3. Elem. 20.*) 1'.0". contineant: siquidem vnus minuti Tangens est 29,09. quorum radius est 100,000.00. hæc institui poterit Analogia. *Vi* 100000.000. ad 2909. ita Firmamenti Radius ad eundem Firmamenti crassitudinem. Ille Tychoni est 13,000 = 0000. ergo hæc esse debet 3 = 7817. nam eadem Methodo, quæ A. Sinus totus transiuit in B. Tychonici Firmamenti Radium; C (Tangens vnus minuti) transiuit in D (seu Firmamenti crassitudinem.)

10,000 = 000. A	3 = 909 C
1,000 = 000	= 2909
1,000 = 000	= 2909
1,000 = 000	= 2909
13,000 = 000. B	3 = 7817. D

Qui ergo Firmamentum quatuor terrenis semidiametris crassum statuat, stante hypothesi, utut parcus sit, avaritiæ crimen non incurret.

Qui omnes Stellas secundum se consideratas ejusdem esse magnitudinis asserunt, & majores, quæ propiores; & minores, quæ remotiores sunt, videri affirmant, vastissimum, & tantum non infinito Aplanc indigent, ut Stellas magnitudinis sextæ (aut etiam duodecimæ; nam et usque Telescopium progreditur) in debitam distantiam subrigant.

Sed hæc duæ Hypotheses nullo fundamento subsistunt, & ideo nihil ex illis certi ab Astronomo deduci potest: fortè enim Stellæ ipsæ secundum se consideratæ sunt inæquales; & inæquali etiam distantia ab oculo in Tellure posito removentur.

Hypothesis, quæ ex Acroasi III. & IV. eruitur, & Novam Cyni Stellam perpendiculariter oscillati supponit, videtur respondere experientia, & ideo juxta illam discurrem. Attende. Dico enim

Primo. Nuncquam illa ita Terram versus descendit, ut in Saturni sphaeram se infuset. Et hoc, ut puto, Astronomi libenter admittent. Si dicas, ideo Stellas Fixas ab Astronomis supra Saturni sphaeram poni, nè ille motu suo delatus in aliquam earum impingat: cum autem hic timor cesset extra Zodiacum, fortè reponet aliquis posse Boreales, & Australes in ipsis sphaeris Planetarum, constitui. Si, inquam, id dicas, respondebo, Stellas,

Stellas, quæ intra Zodiaci amplitudinem emicant in Saturni, aut Iovis sphaerâ non constitui ob duas causas: nempe, ne in illas Planetæ incurrant, ut doctè asseris: nec-non, ne motu Planetario ciantur: Fatebor priorem causam Boreales, & Australes Constellationes non concernere: sed posterior obtinet: si enim aliqua Fixa se immergeret in Saturnium Oceanum, fluxus, & refluxus subiret, quod experientiâ contradicit.

Secundo: *hæret apud concavam Firmamenti superficiem, cum visa est ad tertium Stellarum ordinem pertinere.* Non est enim, cur removeatur alius.

Tertiò *Stella tertiæ honoris habet in diametro 30'. & sexti honoris Stella 5. alta Lansbergius Chronometrie libr. 3. Elem. 24. & 30.* Ergo, si in F sit honoris tertiæ, & in I sexti; se habebit AF ad AI, ut 5. ad 30. hoc est, ut 1. ad 6. Ergo, si AF 13,000. semidiametros ærrenas exæquet, quantam Tycho determinat. AI 78,000. & EI 65,000. completitur. At non est ultima Firmamenti altitudo in I, nam addendum est spatium, quod percurrat Stella, postquam ab oculis nostris evanuit. Immenso est igitur illa Fixarum Stellarum abyssus, etsi concavæ superficiei Radium cum Tychone determinemus. Consulto illud esse posuimus; nam, cum noster Sol sit decuplò remotior à Terrâ Tychonico: etiam erit decuplò major Stelliferi vastitas. Sanè maxima Solis, & Terræ distantia est mihi terrestrium semidiametrorum 10,000. maxima Saturni, & Solis 100,000. maxima Saturni, & Terræ 110,000. & hæc est minima Stellarum Fixarum. Vnde, si hæ perpendiculariter oscillari dicantur, siquidem Nova in Cygno antequàm dispareret, ultra 600,000. progressa est; & postea invisâ altius, & altius penetravit: quia etiam erunt Stellæ, quarum Oscillatio sit major, non erit prudens, qui Firmamenti tantum non immensam crassitudinem numero, quantumq; determinet.

ACROASIS VI.

An inter Saturni lationes remotissimas, & infimas Stellæ Fixæ ANAETPON spatium debeat inscribi?

Num. CXLV.

SI Sol suâ circa proprios axes gyratione Stellarum universas trahit: viciniores velo-

cius, & remotiores tardius: multum à Saturno distant Affixa Sydera. Quoniam Mercurius tres ferè menses in suâ revolutione consumit: Venus menses septem cum semisse: Mars annos proximè duos: Iuppiter annos proximè duodecim: Saturnus annos proximè triginta. Porro, si Stellæ Fixæ annis 39. aut 40. suam periodum complerent, illas immediatè supra Saturnum collocandis non contradicerem: At 70. annis illæ vix gradum peragunt (ut compleant gr. 0.59.43.30. vult Keplerus.) Et annis 6000. gr. 85.61.04. Vnde annis 25400. periodum claudunt: Audi Iosephum Langium. Nona Sphæra motu proprio ab occasu in ortum secundum signorum ordinem resituit iuxta Alphonsinos an. 49000. sed ex Copernici sententiâ annis 25816. Egyptianis Stellarum Fixarum sphaera motum suum absolvit secundum Alphonsinos annis 7000. Sed secundum Copernicum annis 1717. Egyptianis. Atque hic motus appellatur Motus accessus, & recessus; item Motus trepidationis. Saturnus circuitum suum. &c. Ita ille in Element. part. 2. Astron. cap. 4. pag. mihi 282. Consonat Clavio, qui similiter ad Alphonsinorum mentem ponit in octavo Cælo Stellæ Fixas, & nonnum vult esse anastros, & decimum motu diurno convolvi. In cap. 1. de sphaerâ pag. 45. sic ait. Nonnum deinde Cælum circumvehit suo proprio motu, quem obtinuit, ab occidente in orientem, & firmamentum, & omnes alios Cælos infra ipsum. Octavum denique Cælum, seu Firmamentum, in quo Stellæ Fixæ existunt, moveatur tanquam motu proprio accessu illo, & recessu, quem præfati Astronomi repperunt. Hos Autores citavi, ut videant omnes secundum Alphonsi Regis placita duos Cælos, ut motus Fixarum salventur assignari: nempe octavum, quod Firmamentum sit, & Stellæ contineat; nonnum anastro, quod CrySTALLinum dicunt, & nullis cælatur syderibus. Petrus Gassendus tom. 4. in Insitui. Astron. libr. 2. cap. 8. pag. 34. quia Equinoctiorum Anomaliam, & Tropiorum variationem non bene uni, & eidem corpori accensent Alphonsini, duos CrySTALLINOS anastros ponit, ut indecimum locum habeat Primum Mobile, duodecimum autem Emphyreum: quod immobile est: &, ut vult, Cubicum: ut sit Civitas in quadroposita, quæ legitur in sacrâ Scripturâ. J Ergo, quid mali, si aliquis discurret sic.

Primò.

Primò. *Supra remotissimas Saturni lationes duo, ut minimum, Cæli (Firmamentum Constellatum & exornatum, & Crystallinum anastiron) constituendi sunt.* Scio Ægyptios, Chaldaeos, Græcosque usque ad Platonis, & Aristotelis etiam tempora, octo tantum Cælos posuisse; quia nondum motum proprium Firmamenti cognoverant, sed illud putabant non alio, quàm diurnâ gyratione convolvi. Sed, quia Arsatilis, & Timochæris 330. ante Christi Nativitatem annis præter diurnum totius machinæ motum Stellas adhuc tardo gressu secundum signorum successione, moveri observarunt, additum fuit Cælum Crystallinum, quod esset Primum Mobile, & cûsum proprium Firmamento relinqueret. Inter hoc Primum Mobile, & Firmamentum, seu Aplanen unum adhuc Cælum Alphonfini, duos Gassendæ anastros, & Crystallinos interferebat, ut dicebamus.

Secundò. *Motus Stellarum Fixarum est tardissimus.* Patet: quia periodum absolunt juxta Alphonsum annis 7000. juxta Copernicum 1717. & juxta Keplerum 25400. Et hos ultimos numeros nos adsumemus: quia Alphonfini, & Copernicæi motum interdum ipsum cum Eclipticæ, & Æquinoctiorum, anomaliis confundunt.

Tertiò. *Inter Saturni spheram, & Aplanem Crystallinum Cælum debet interferi.* Nolo hic cum Rege Alphonso, aut cum Gassendo disputare, An supra Firmamentum, anastæ, & crystallinæ sphaeræ debeant collocari, vel non? quia id nunc examinare, non intendo; tametsi nulla occurrat ratio, quæ, vel Æquinoctiorum, vel Eclipticæ Anomalias persuadeat: & nulla, quæ nos cogat asserere illos esse Cælos crystallinos; nam, cû supra omnes variabiles Stellas sint, esse possunt cyaneo colore tincti, ut non sit oculorum delusio illud chroma Cœleste, quod cernimus. Sed ostendere volo tantummodò unum Cælum crystallinum inter Saturni, & Fixarum Sphaeræ debere necessa-

riò interponi. Sed quantum? Si non numeros omnino veros; saltem, aut veris proximòs, aut verisimiles dabit Analogia. Sumamus igitur numeros Keplerianos, & discurremus sic. *Vi se habent 30. anni ad Saturni Orbis radium: sic anni 25400. ad radium Firmamenti.* At numerus 25400. numerum 30. vicibus 847. cæpit: Ergo, si convexa Saturni sphaeræ superficies distat à Sole 100,000. semidiametris Terræ: concava Firmamenti superficies 847,000. distare deberet: & inter Saturnum, Fixasque anastiron Cælum, interponeretur, quod in crassitudine haberet 747,000. tertenas semidiametros. Et quis hoc credat? Et quis rationi à Solis motu sumptæ evidenter respondeat? [Vide Part. IV. Epist. XIV. Postscript. II.]

Dices, hanc doctrinam, quæ Stellas à Sole moveri asserit, sicut suader omnes esse in eadem superficie, sic universa destrugere, quæ de perpendiculari Oscillatione dicebantur.

Respondeo, si Sol Stellas movet, remotiores tardius, & propiores velocitibus; omnes æquè distant à Sole; quoniam omnes, ac, si essent in Cælo solido, eodem tempore, & modo moventur.

Infas: si Stella aliqua sursum, & deorsum oscillaret (puta, ex S in H, & ex H in S) velocitibus moveretur in S, tardius in H, & tardissimè in H. Ergo, quando esse deberet in H, esset in g; & quando in H esset in Q: Non, ergo per lineam SH, perpendicularem, moveretur: sed per obliquam SgQ. Ergo in antecedentia per spatium HQ regrederetur.

Non urgo: sed hujus Oscillationis Theoricam ad numeros sequentes reduco. Pone Stellas Affixas annis septuagintenis singulos gradus agere; & 70. easdem annis ab infimâ altitudine S, in summam H veneras esse. Numero itaque ab H in P unum gradum: & à P in S lineam produco: Stellamque ab S in P, & à P in S oscillari pronuncio: tunc enim illa linea S H, utur sit obliqua quoad se; quoad sensum, & nos erit perpendicularis.

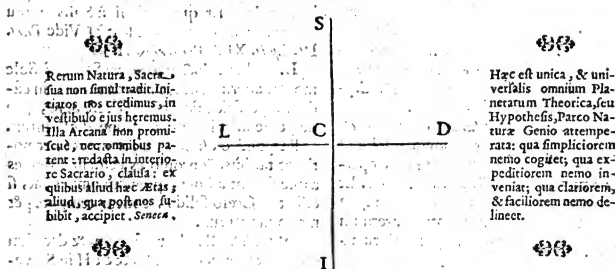


ASTRONOMIA RECTILINEA.

PLANETAS CRUCIFIXOS EXHIBENS.

Hoc signum Crucis erit in Cælo, cum Dominus ad iudicandum venerit.

THEORICA VNIVERSALIS.



Mihi quætem absit gloriari, nisi in Cruce Domini nostri Iesu-Christi, per quem mihi Mundus Crucifixus est, & Ego Mundo. Apost. ad Galat. 6. 14.

[Planeta Mercurius (Ficus) motu reciproco agitur ab L in D, & à D in L: & interim Planeta Venus labitur ab S in I, & se subigit ab I in S similiter lapsu reciproco.]

Ioannes Keplerus in *Præfatione ad Rudolphinas* pag. 7. sic ait: *Ptolemaus comminisci jubet Hypotheses; quantum fieri potest, simplicissimas, & probabilissimas.* Et quid unquam simpliciùs describi, aut cogitari potest lineâ rectâ? & quid majorem approbationem habere potest, quàm hæc ipsa rectâ lineâ simplicitas?

Idemque Astronomus in *Rudolphinarum Præceptis* cap. 20. pag. 57. a. S. Refiat, de Circulis, & Ellipsis differens, ait. Cum igitur Ptolemaei Circulus perfectus locum non habeat, Copernici flexuosus multò minùs tolerabitur, ut, qui Planetam passim emovet, & motum ejus compositum præstat buccis deformem. Si queras, An non per compositionem aliquam circulorum confici possit Orbita Planete Elliptica? Omnino, inquam, qui hoc tentaret fuit, dum in vivis fuit, Davides Fabricius, Mathematicus Frisius, remque quadatens est adsequutus, apparatus usus Ptolemaico: motu scilicet circelli alicujus regulari circa alienum centrum; hoc est, reverà inæquali, nec ejus simplicis, sed ex duobus compositi, qui centrum Eccentrici C libraret in diametris transversâ, quæ esset ipsi GC parallela. Ego verò nihil opus esse putio ambagibus hisce ANAITIOAOFHTOIC, quæ CRUCEM figunt ingeniis, cæcitatem imperant oculis rationis. &c. Ergo, si Circulorum, aut potius talium Ellipsium forma Theoricis Planetarum adfecta, CRUCEM ingeniis figit: mutemus terminos, & ne CRUX figatur ingeniis, CRUCI Planetæ suffigantur; & tunc rotundo ore succlabunt Astronomi, oculos rationis aperiri, proscricbique annosam Veterum cæcitatem.

Ptolemæus libr. 13. cap. 1. *Magna Syntaxeos jubet, nequis in Machinâ Cælesti rem ita se habere existimet, ut Mathematici fingunt: & si rationem inquiras, hanc producit. Quoniam consentaneum non est, ὡς ἀπαράλλαειν τὰ ἄνω πρὸς τὰ κάτω τοῖς ὅμοιοις*, Humana cum Divinis conferre: hoc est, Machinas humano ingenio extogitatas comparare cum cælestibus corporibus. Fortè enim legeras in Regio Psalms, Quoniam video Cælos tuos, opera digitorum tuorum, Lunam, & Stellas, quæ Tu fundasti. Psalm. 8. 4. Antonius Deulignus in *Dissertatione de vero Systemate Mundi* pag. 22. sic discurret. *Verissimum autem est, quod inquit Author Præfationis de Copernici Hypothesibus, præfixa Editionis Astronomia Copernicana anni 1543. videlicet Esse Astronomi proprium causas motuum Cælestium, seu Hypotheses, cum veras adsequi nullâ ratione possit, qualescunque excogitare, & confingere, quibus suppositis iidem motus ex Geometria Principiis, tam in futurum, quàm in præteritum rectè possint calculari. Hoc autem egregie præstitisse Summum Artificem Copernicum: neque enim necesse esse eas Hypotheses esse veras, imò, nec verisimiles quidem: sed sufficere hoc unum, si calculum Observationibus congruentem exhibeant. Sanè Telluris motus, qualis à Copernico adsumitur, falsus quidem, sed possibilis est; nos autem talem volumus Telluris motum adsumere, qui non solum falsus, sed etiam impossibilis esset, ne audeat aliquis nostrâ Inventionem abuti, & Hypothesin in Theſim reducendo, Tellurem, (quam nos in Speculantis mente, tantummodo moveri fingimus) realiter moveri pronunciare.*

PROOEMIUM.

Vter Liber facilius, parvus-ne, an magnus scribatur?



EM esse difficillimam, & quæ brevi tempore non possit fieri, *Librū brevem scribere*, utut Paradoxum sit opinione multorum, mihi est certissimum, & assiduâ experientiâ firmatum.

Portò Librum dicitur scripsisse, qui aliquam Artem, v. gr. ita edidit, & dilucidavit, ut nihil necessarium omiserit: hoc paucis foliis præstare, arduum & difficile est. Et quidem hanc difficultatem, nunc ob oculos habeo: Lovanii enim ante viginti-quatuor annos Astronomiam Rectilineam scripsi, in quâ multa folia consumpsi, & delineavi Schemata, quæ præter Cruces tres magnâ linearum multitudinem prædicbantur. Postea succes-

su temporis has ipsasmet Cruces recogitans & in eis torqueri ingenium videns, unam deposui, & novis Figuris delineatis rescribere totum Tractatum debui, ut lineæ, & expositio consonarent. Iam tandem, re altius considerata, secundam etiam Crucem ab Schematibus abstuli, & unicam tantum reliqui; quæ, ut explicaretur, diffusâ per multa folia oratione non eguit. Ecce, ut ex libro magno parvū facerem, annos viginti quatuor non sine fructu, ut existimo impendi. Et, quia unica tantum linea ad salvandâ Cælestia Phænomena non sufficit, & Crux non nisi duas præ se fert, audebo dicere, has nostras Theoricas simplicissimas esse, & simpliciorum inventionem prudenter sperari non posse. Illas *inurim* perpende, & examina: & vive felicibus annis.





ARTICVLVS I.

*De Terminis, & Characteribus, quibus Crucifixa utitur
Astronomia.*

¶ Num. I.



Oncepsibus utitur Angeli, verbis homines, ut ideas, quas mente formarunt, manifestent: & quia hæ sunt in singulis Facultatibus variz, necessarium omnino fuit, ut verba propria, & specialia singula Facultates haberent. Vnde nemo mirabitur, si Vtania hæc nostra, quæ novam viam ingreditur: aut novâ sibi formet nomina, aut antiqua in novâ significatione recipiat. Ergo, ne logomachiz nos præpediant, Lexicon hoc breve præmittamus.

De Astronomicis vocibus.

OYPAÑH, est Astronomica scientia, quæ loca Stellarum determinat, & motus earumdem meretur.

VRANIA RECTILINEA, est Astronomia, quæ exclusis circulis Planetas, aut etiam errantes Stellæ crucifigit: & per lineas rectas, ut Cometæ Keplerus, transmittit.

CRVX, est Planetæ Theorica, seu Hypothesis: nam sicut alii *Spharam, Orbitam, Circulum, &c. Solarem, Lunarem, Iovalem, &c.* dicunt, sic nos *Crucem Solarem, Lunarem, Iovalem, &c.* appellamus.

Crucis stipitem SI, quia per illum adscendunt, & descendunt Planetæ, ΠΑΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ, *Planeta cursus* in cōmuni: & in particulari ΗΑΙΟΔΡΟΜΟΣ; ΣΕΛΗΝΟΔΡΟΜΟΣ, &c. *Solis cursus, Lune cursus, &c.* nominabitur. Vox enim *cursus* non solum currendi actum, sed ipsum stadium, in quo currere solemus, significat: unde etiamnum Romæ, platea illa, in quâ de præmio contendunt Cursores, *Cursus* dicitur.

Eandem ob causam linea LD. vocatur ΤΕΥΔΟΔΡΟΜΟΣ, quia per illum Planetæ Medii, seu Ficti decurrunt.

Sed, & singula puncta, & linearum partes

in Vranicâ Cruce (Theoricâ) convenientia vocabula fortiri debent.

In Planetario stipite, punctum S. dicitur *Caput* ΑΝΘΡΕΙΟΝ, *Summa Absis*, & punctum I. *Pes*, ΠΕΡΙΤΡΕΙΟΝ, *Absis infima*. & punctum C. in quo semitæ Planetariæ secantur, *Cor, centrum*-ve poterit dici. Est CS. stipitis superior pars: & CI. est inferior.

Pseudodromus DL, habet duo brachia: & CD dicitur *dexterum, seu occidentale*: & CL, *orientale, & sinistrum, seu levum*.

Hæ literę, ut facilitati consuleremur, ex nominum initio desumpimus: nam S. *superiorem partem*; I. *inferiorem*; D. *dexteram*; L. *levam*; C. *Cor, vel Centrum* significant.

Camelus, ut Art. 2. *Acroas.* dilucido, est chorda cōgitata, quæ est sublimi demittitur. Hoc nomine intelligūt Nautę crassissimū; quo vel subriguntur antennæ, vel anchoræ ligantur, & firmantur. Vnde lux verbis Christi dicentis, *Camelum facilius per expeditius posses per acūs ocellum imitti, quam divitem in regnum Cælorum*. Non enim animalia per acū foramina trajiciuntur, sed fila. Nec mirabuntur Astronomi, si Camelum ad Ethera propelli audierint, eumque in membra distingui: si enim Draconem Cælo domare præcis licuit, ejusque caput Q. caudamque V. (ut de ventre nū dicam) loco & charactere distinguere, licebit etiam nobis Camelum Cælo inscribere, eundemque Capite, Corde, Zonâ, aut Cingulo, Umbilico, Pede, membrisque: aliis, si ratio, & necessitas postulet, exornare. Accedit; quod sicut in Aplane Europæi Draconem, sic etiam Indi Camelum collocent: & sic sub utrâque figurâ (animalis, & chordæ) Astronomis servire poterit.

Planeta est duplex, Medius, (seu Fictus) Verusque. Ille ad libellam per lineam LD. ab L in D, & à D in L. libatur: hic ab S deorsum labitur, & ab I. iterum refilit in S. Et motus hi *reciproci* vocari possunt. Quia totam interdum Crucem librari volumus, hunc motum *Trepidationem* appellamus.

Li-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1507

Lineæ vocantur *Sinus*, *Tangentæ*, & *Secan-*
tes; & hæc nomina in communi significatio-
ne retinentur.

Synarithmus, est numerus, qui debet addi:
Exarithmus, qui debet extrahi: & *Loga-*
rithmus, est sinus artificialis, & *Antilog-*
arithmus, Antisinus.

Hæc de linearum, & numerorum ad Mo-
tum pertinentium nominibus præmississe suf-
ficiat: sed, quia Motum tempus metitur, (vel
ut Aristoteles loquitur, numerat) etiam de
Temporis variis mensuris, & specialibus ear-
umdem nominibus aliquid subscribamus.

Tempus Civile, seu *Naturale* illud est,
quod motus diurnus (Solis, aut Firmamenti
illud sit) determinat. Est mensura sensibilis,
& universis nota.

Præscriptæ dici in 24. horas divisioni in
Oscillatoria Astronomia, nolimus præjudi-
care: & ideo diem in horas 24. distinximus.
Sed, quia horarum minuta in caput ho-
minum vulgare non cadunt; ut calculo
consuleremus ad centenariam, millenariam,
&c. divisionem recurreremus. Eodem modo
gradus divideremus; & quia plurimum illa
centenaria distributio Logistam adjuvat, eam-
dem impræfentiarum retinebimus.

Et porro, siquidem Alphonsinis, Coperni-
canis, & aliis licuit in 60. scrupulos diem im-
mediate secare: etiam mihi, vel tibi liceret in
100. momenta immediate dividere, & pro-
gredi distinctione denaria. Cæterum, ne ni-
miùm à methodo communi absumus, 24. in
die horas, & 360. in circulo grad. retineamus.

Tempus totum illud est, quod cadendo ab
S. in I. & refliendo ab I. in S. Planeta impen-
dit. Et hoc tempus, quantumcumque illud sit à
nobis, dividitur in 360. partes.

De Characteribus Astronomicis.

Præter voces, etiam suos characteres
Vrania Rectilinea habet. Sunt præci-
pui.

a) Terra non est Planeta; nam jacet in
Mundi centro immobilis: cæterum, si effemus
in Lunâ, quam quædam Luna pulcherri-
ma suspiceretur. Eam Copernicani numero
Planetarum accenserent: non tamen omnes, ut
Thesim ejus motum admittunt multi enim
se in hypothesi continent; & ut facilitati sup-

putationum consulant, eam moveri suppo-
nunt.

PLANETÆ.

- ☉ Sol vernus.
- ☾ Luna.
- ♁ Terra.
- ☿ Mercurius.
- ♀ Venus.
- ♂ Mars.
- ♃ Juppiter.
- ♄ Saturnus.
- SIGNA.
- ♈ Ariet.
- ♉ Taurus.
- ♊ Gemini.
- ♋ Cancer.
- ♌ Leo.
- ♍ Virgo.
- ♎ Libra.
- ♏ Scorp.
- ♐ Sagittarius.
- ♑ Capricornus.
- ♒ Aquarius.
- ♓ Pifces.

ASPECTUS.

- ♊ Conjunctio.
- ♋ Sextilis.
- ♌ Quadratus.
- ♍ Triangularis.
- ♎ Oppositio.
- VARI.
- ♊ Caput Draconis. b
- ♋ Cauda Draconis. c
- ♌ Centrum Crucis. d
- ♍ Planeta fissus.
- ♎ Numerus positivus. f
- ♏ Numerus negativus. g
- ♐ Distinctio inter totum, & Partes. h
- ♑ Summitas Crucis.
- ♒ Infimum punctum.
- ♓ Dexter terminus.
- ♑ Lævus terminus.

b) Caput Draconis illud dicitur punctum,
in quo Planeta ab Austro in Boream ve-
niens per Eclipticam transit.

c) Et punctum oppositum Cauda Dra-
conis nominatur.

d) Centrum, est punctum inter absides me-
dium: punctum C, videlicet, in quo Planetô-
dromus, & Pseudôdromus secantur.

f) Si hoc signum + præcedat, numerum
esse positivum significat: si sequatur, esse abun-
dantem. Abundans dicitur, qui est non tamen
integrâ unitate, major verò.

g) Si autem hoc signum — præcedat, nume-
rum esse negativum (hoc est, minorem
nihilò) denotat: si sequatur, esse deficientem.
Est autem numerus deficientis, qui est, non ta-
men integrâ unitate, minor verò.

h) Tandem hoc mihi signum = totum
à partibus distinguit: unde idem est scribere
grad. 24 = 045. ac grad. 24 $\frac{45}{100}$: & est nostet
modus scribendi facilius, si in denariâ (quo
nomine centenariam, millenariam, &c. com-
prehendo) divisione maneamus.

Et hæc sufficient, ut in vocum, & characte-

A a a a a a rum

rum significatione conveniamus. Vale *interim*: & Crucifixus Mundo Caelum hoc Crucifixum ingredi: & quia innumerabilis linearum multitudo, in Ptolemaicis, Copernicis, Tychoicis, Lansbergianis, &c. Theoricis tuum intellectum obrundit, & confundit

in ipsamet Naturā, (quæ paucissimis contenta est) & in nostris Rectilineis Theoricis, (quæ Parcum Naturæ Genium imitantur, nec patiuntur Planetas per mæandros, & ambages traduci) lauda simplicitatem.

A R T I C V L V S II.

Circulares sint, an Rectilinea Cælestium Planetarum semita.



Num. II.

Vmpscere Antiqui Circinum, Erronumque Cælestium Hypotheses, quæ licuit brevitate, & securitate delinearunt. Sed illis prima, & summa difficultas fuit ubi primum

Circini pedem collocarent. Quamquam ab antiquis Græcos fuerit sententia Philosophorum, nescimus: vix enim nos docent Historiographi, an Helioxylium Mundum Aristarchus primus excogitaverit; an verò à Majoribus traditum promoveret, & dilucidaverit. Antonius Deulingus de Systemate Copernicano, pag. 3. proponit differentes sententias, & ait. Plato quidem, & post eum Aristoteles, Egyptios sequenti, omnes Universi motus circulares circa Terram in medio totius collocatam fieri, pro raso habuerunt. Solemque inter Planetas proximè supra Lunam collocarunt: atque hi præter septem Planetarum motus proprios, atque diurnam circumvolutionem, plures circulares motus non agnoverunt. Ecce ipsi primum Circini pedem in Terrâ, veluti in centro collocantes. Lunæ, Solis, ac cæterorum Planetarum Orbites delinearunt. Circini autem sui primum pedem in Sole, veluti in centro posuit, & circa eundem Terræ descripsit circulum Aristarchus, de quo idem Author: Neque verò à Recentioribus demum hoc Mundi Systema excogitatum fuit, sed vetustissima Antiquitati Inventores sui debet: quippe harum Hypothesum Author præbetur Aristarchus quidam, Samius, qui quadragesimè ante Ptolemaum annis ferebat. Putat Blancanus Aristarchum Hipparcho fuisse annis 200. antiquiorem:

Ricciolus hos annos ad 140. contrahit, nam Ptolemæus lib. 3. *Almagesti* cap. 2. Solstitium ab ipso primæ periodi Calippi, quæ cœpit ante Christum anno 330. observatum producit. Et hanc Aristarchi opinionem novam, & inducitam fuisse, & cum scandalo multorum traditam, producit Antiquæ Historiæ, nam Cleanthes, (ut Plutarchus in lib. de Luna facie testatur) Aristarchum ob sacrilegam impietatem in judicium vocavit, quod Sacra Vestæ loco dimovisset: Terra enim dicebatur Vestæ: unde Ovidius. *Vi fiat Terra sua: vi-fiendo Vestæ vocatur*,] & videbatur Vestæ Numen auferre, qui Terram vi-stare negaret. Sanè hæc de motu Telluris sententia, quidquid Cleanthes, & alii objiciant, fuit Aristarcho antiquior, licet ab illo reputetur inventa: nam, & ipse Copernicus se fuisse primum, qui Terram circa Solem volveret, existimavit, quia de Aristarchi placitis nullam habuit notitiam. Sic etiam Philolaus: (cujus nomen Ismaël Bullialdus libro imposuit, in quo Terram circa Solem agitare conatur) Solem in Mundi medio, ante annos 150. esse jusserat: & hoc Cleanthes, & alii Philosophi ignorabant. Admirebatur Philolaus quaternarium Elementorum numerum: at Ignem in Mundi centro, hoc est, in Sole consistebat. Plutarchus. *Ignem in medio (in Sole) collocabat, afferens ipsum esse Universi focum*. Et rursus. *Philolaus Pythagoricus Terram in Orbem circumvolvi existimabat circa Ignem (Solem) per circulum obliquum consimilis modo, qui (apud Aristoteles) est Solis, & Lunæ*. Floruit Philolaus ante Christum anno 430. Et Plato nascitur anno 440. & tanti fecit Philolaum, ut ejus manuscripta ab hæredibus emerit quadragin-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1509

ta minis Alexandrinis: imò, & Timæus Platonis nihil est aliud, quàm Philolai Philosophia ad dialectum puriorem, & eloquentiorem translata. Aristoteles, cujus ævo utraque erat sententia probabilis, nascitur ante Christum anno 384: & moritur anno 322. ut insinuat Laërtius. Et tandem Aristarchus ante Christum circa annum 280. floruit: & Ptolemæus observabat Sydera anno post Christum 136. Non ergo Aristarchus, sed ipso antiquior Philolaus, Systema Heliocyclium, in quo Terra movetur circa Solem, invenit.

Dixi Aristotelis ævo utramque opinionem visam fuisse probabilem; habebat enim alterutra Patronos suos, & in Scholis publicè defendebatur. Proderit eundem audire, qui *libr. 2. de Cælo. cap. 13. sect. 72.* sic inquit. *De situ ipsius Terra non eandem omnes opinionem habent: sed plurimi quidem in medio illam jacere dicunt, qui totum Cælum finitum inquiunt esse. Li. verò, qui Italia partem habitantis Pythagorici vocantur, contrarium asserunt: namque in medio quidem ignem (Solem) esse ajunt, Terram autem unam esse Stellarum, ferrig: (motu annuo) circa medium (Universi centrum, seu Solem) noctemque diem (motu diurno) efficere. Præscripserat ergo in Græciâ Ægyptiorum Systema, quod Terram in centrò Universi constituit: & obtineat in Italiâ apud Pythagoreos Philolaica de annuo, & diurno Terræ motu sententia.*

Dux istæ Scholæ, tametsi oppositis fundamentis insistant, in circulatorum descriptione conveniunt; quoniam supponit utraque esse Planetarum semitas circulares. Verùm enim verò cœlitus habitis observationibus noluerunt satisfacere Circulaliaque: Stellæ in Tabulis Astronomorum loca; & alia in Zodiaco occupabant. Multum ad laboravit Ptolemæus, ut numeros Veterum Ægyptiorum corrigeret, & legem Syderibus imponeret, cui satisfacerent. Illa autem tametsi sub initium obedire sunt visa, post paucos annos nimium exorbitarunt. Voluit Alphonsus Rex Ptolemæum oneri immenso succumbentem adjuvare, sed voluit: nam thesaurus prodegit, quin potuerit idoneos reperire Ministros, qui distantias syderum cœlitus observarent. Successerunt Copernicus, Tycho, Lansbergius, & Longomontanus; & omnes, cum exorbi-

tantias Theoricarum suarum speculantur, solantur dicendo, *In magnis voluisse satis*. Hinc Juniores occæperunt fastidire Circulos, & opinari sedulò Planetarum semitas non esse sphericas. Et quidem Planetas non moveri per circulos supponunt Keplerus, & Bullialdus, quibus etiam doctissimus assentitur Hevelius; & malentes rem ad ovum reducere, quàm ab ovo resumere, descripserunt Ellipses, seu Ovals Figuras, per quas Planetas universos propellerent. Noluerunt tamen terrenis legibus substantiæ obedire Cœlestes, & debuerunt Astronomi alias vias, si foret illæ Planetis placeant, delineare. Sed sunt adhuc rebelles, unde Ricciolus in *Almag. sui libr. 9. sect. 2. cap. 5. pag. 268.* exclamant. [Post tot Figuras Geometricas, quas hætenus Astronomi accomodare conati sunt motibus cœlestibus, nulla adhuc planè satisfacit phænomenis omnibus unius Planetæ legitime observatis, quidquid jacent illi, & præsertim Lansbergius, subdens: Hoc autem in Hypotheseos potius confictus, quam in observationum defectum referunt non pauci.] & paulò post. [Necessitas autem hypotheseos orta videtur potius ex nostrâ imbecillitate, vel consuetudine, quam ex naturæ motuum cœlestium, præsertim cum non habeamus observationes omnes, & singulas, quæ totam unam periodum per partes quotidie exploratam, nobis manifestent, ejusque rationem constantem exhibeant; ideoque reliquas equationes mediorum motuum, quos ad faciliorem calculi usum finximus, cogimur quodammodo venari ex necessitate alicujus figuræ geometricæ, cujus legibus adstricti sint Planetæ. Et hinc nimirum esse videtur, quod nunquam subtilitate veritatis Astronomicæ consequimur. Venamur enim iter Planetarum, per viam à nobis fictam. At, si haberemus observationes sufficientes, & singulis diebus habitas, possemus fortasse rationem horum motuum reddere absque legibus Geometriæ, & per leges purè logicas, seu per rationes, ac proportionem numerorum valdè reconditas.]

Ego dudum dimisi Circinum, & experientiâ doctus Circulares, Ellipticas, & Ovals figuras esse Cœlis infensas, *cæca regens filo vestigia*, per lineas Rectas in hoc Æthereo labyrintho discuro, Orthogrammamque. Vixiam tandem aliquando describo. Et quid, si præ-

præstura sit, quod Sphærica, aut etiam Elliptica, præstare, nec potuit, nec poterit? Nulla in novâ hac, & inaudita Hypothesi, si de solâ Supputatione agatur, repugnantia relucet. Sumamus ergo alterum calamus, & quæ in adolescentiâ concepimus, fuimusque in ætate fortiori meditati, ne inter veteres Palimpsestos pereant, deferibamus. Circino igitur exesse iussu, solo Lineali instructi, Theoricæ Cœlestes inculparamus Tabulis Extraitatis.

Proderunt hæ Theoricæ, non solum, ut in Eruditione, sed etiam, ut in Pietate crescamus; dum enim perpendiculares lineæ in horizontales labuntur, Crucis figuram formant, cui motus universos suffigunt, ut constet verè cecinisse Psalter Regium, *Cœles gloriam Dei enarrare, ejusq; laudes Firmamentum concinere*. Ergo non est de nihilo Pythagoricorum sententia, si debito modo exponantur Cœlos euharmonicè moveri dicunt, & suavissimam Musicam motuum varietate excitare. Et libenter assentior: quoniam Creatoris omnipotentiam immensitatem molis Cæli prædicant, & cruciformi motu misericordiam Redemptoris: ut videantur Æthereâ voce edicere, *Hoc signum Crucis eris in Cælo, donec Dominus ad iudicandum venerit*.

Vt audieris, erige ad Deum cor, & devotè succlama, *Fias voluntas tua, sis in Cælo, & in terrâ*. Aperi oculos, & attentè considera eternam beatitudinem tuam, ab hac similitudine, & figurâ pendere. Sint tibi, quæso, Cœlestes globi exemplo: sicut enim illi suos motus Cruci affigunt, sic etiam tu mentis, & voluntatis motus Cruci affige: & ut S. Benediclus in Regul. cap. 4. num. 50. te monet, *cogitationes malas, cordi tuo advenientes, ad Christum (crucifixum) adlide*.

ACROASIS I.

De Tempore.

Num. III.

Illud esse mensuram motus Aristoteles asserit. Et licet Philosophi disputent, aut etiam dubitent, an assentiri debeant? Astronomi adquireunt, ejusq; Resolutionem unanimi consensu admittunt.

Notissima temporis pars est dies, motu Solis definita, & expressa: nam Solis annum

motum Soli Astronomi sciunt; menstruum, hebdomadalemque numerant Arithmetici: diurnum verò propriis oculis, etiam rustici, & indocti percipiunt, & nemo eum nescire potest. Sanè nihil de sæculis, lustis, olympiadibus, annis, mensibus, & hebdomadibus, scivisse Veteres, & solummodò dies numerasse, constat ex Palæphato, qui sic ait. *Mortuo Vulcano regnum suscepit Ægyptiorum Sol, Vulcani filius, illudq; rexis dies 4477. qui annos conficiunt 12. mens. 3. & dies 4. nam Ægyptiâ aliam computâdi tum temporis rationem ignorabant: omnia enim unius dici orbis, definiebant. Duodenarium verò mensium numerum tum demum descriperunt, cum vulgè Mortales Regibus vestigales haberi ceperunt*. Sic ille libr. *ÆPIA RIETON. pag. 130.* juxta Græco-Latinam Editionem, quam exornavit Tollius, anno 1649. Diurnum tempus *NYX* *HEMERON* appellant Græci: diem naturalem Latini, ut ab Artificiali distinguant: nam vulgè artificialis nomine tempus intelligunt, quod ab ortu ad occasum procurrit. Origano nomen istud nō placet: sed, cur tempus in re tenui teremus? Vocetur ille, ut velis, modò nomina distinctè intelligamus. Vide, quæ superiùs diximus *Art. 1. §. Tempus*. ubi Civile distinguimus à Planetario.

Dies constat horis 24: cur non 25? Eset facilius calculus, & omnia corresponderent meliùs. Aliqui diem in scrupulos 60. dividunt, sed dum calamo volunt consulere, nos majoribus difficultatibus implicant, & irretiunt. Ergo præstat diei in horas 24. antiquam, & præscriptam, & universis notam divisionem retinere, ut facilitati consulatur. De hoc argumento differui in Arithmeticâ à pag. LXL. & num. XXII.

1. E diebus hebdomades menses, & anni constribuntur. Arcades, & Chaldæi trimestres numerabant annos: nempe, annos quatuor ex æquinoctio verno, ad æquinoctium vernalium: nam ipsi, quæ à nobis *Stationes* dicuntur (Ver, Æstas, Autumnus, Hyems) anni nominabantur. Romulus menses decem annum habere voluit. Vnde *Fals. 1. Ovidius*.

Quod satis est utero matris, dū prodeat infans, Hoc anno statim temporis esse satis.

Alii illum aliter composuerunt, considera sequentes lineas. Anno enim accensuit.



Pars III. per Lineas rectas procedens. 1511

	Dies.	Hor.
Philolaus	354	12
Aphrodis	365	0
Arphalus	365	13
Sofignus, & Iulius Caesar	365	6
Persa, & Egyptii per Lunam	360	0
Proclus Ægnatio Dante seſſe	364	0

Et hinc obiter nota, Aetam Christi esse certam, licet differant Auctores, cum agitur de ætate Christi: nam æram sumimus ab illo anno, & Christianam vocamus, quia, tunc Christum natum fuisse crediderunt Antiqui (falsi fuerint, aut non) & ab illo anno characteribus specialissimis insignito annos Christiani numeramus.

Et ex his anni mensuris nos hodie Iulianam utimur in Europâ communiter.

Qui numerant, supponere debent aliquod punctum, unde initium computatio defumat. Hoc punctum Chronologi Epocham, seu Ærâ appellant, & sex celeberrimas habent: videlicet, Mundi, Olympiadum, Nabonnassaris, Alexandri, Iulii Cæsaris, & D. N. Iesu-Christi.

De ætate Mundi opiniones sunt variae. Nicephorus libr. 1. Hist. cap. 10. numerat ab Orbe condito ad Christum annos 5500. Rex Alphonsus 6984. Eusebius in Chronico 5199. S. Ildorus libr. 1. Orig. 5120. S. Cyprianus suo tempore numerabat annos 6000. ut habet in libr. de exhortatione Martyrum. Et S. Hieronymus in Epist. ad Titum, & S. Augustinus libr. 12 de Civit. Dei. Sæc. ævæ vix esse 6000. completa asserunt. Romanum Martyrologium annos ponit 5199. Origanus in Introd. ad Ephem. cap. 1. pag. 2 r. in pr. statuit 3950. Sed 3949. ponit in Ephemeridibus: & hunc vult esse computum juxta Sacrarum, literarum, & Historiarum verioris documenta. Asserit etiam, Christum natum fuisse juxta Hebræos anno 4760. juxta Græcos anno 5508. & juxta Latinos ann. 5198. Consonat Origanus Argolus: quia enim anno Christi 1660. v. gr. 5609. numerat, Christi nativitatem in ann. 3949. debuit ponere. Iacobus Gordonus in Chron. in exeunte anno Mundi 4001. illam constituit. Tandem Longomontanus Christi annis, adjicit 3964. ut Mundi annos adducat.

Ab Olympiadum initio annos Ægyptios 775. & dies 132 Nabonnassaræ annos Ægyptios 147. & dies 131: ab Alexandri mortis annos Ægyptios 323. & dies 131. & ab Ærâ Cæsaris annos 45. etiam Ægyptios, & dies 12. supra Christi Æram vulgatam Philippus Lansbergius enumerat.

Ærâ autem Cæsaris incepit ante Æram Christianam annis Ægyptiis 45. & diebus 12. ut dicebamus; Iulianis verò 45. & die 1.

Annos in Dies converso.

DVplex est hodie Annus in usu apud Astronomos: Ægyptius, & Iulianus: ille diebus 365. præcisè constat: hic autem diebus 365: & 6. horis componitur. Porro, si annorum numerus per dierum, qui in anno clauduntur, numerum multiplicetur, habebitur dierum numerus, qui investigatur. Et multiplicationi poterit servire sequens Abacus.

Anni.	Anni Ægyptii.	Dies Iuliani.
1	0365	0365.25
2	0730	0730.50
3	1095	1095.75
4	1420	1461.00
5	1825	1826.25
6	2190	2191.50
7	2555	2556.75
8	2920	2922.00
9	3285	3287.25
10	3650	3652.50

Datus quidem annorum numerus deorsum scribatur, & juxta communes Multiplicationis Regulas ex Abaco numeri convenientes sumantur, & Summa dabit dies, quos querimus. Doctrinam illustremus exemplo. Quot dies in annis 4697. numerantur.

	Egyptii.		Iuliani.
4	1460	4	146100
6	2190	6	219150
9	3285	9	328725
7	2555	7	255675
Summ.	1714405		1715579.25

Anni igitur 4697. si Ægyptii sint, dies 1714405. complectentur: si verò sint Iuliani dies 1715579. & 6. horas: quoniam duæ horæ ultimæ in Summâ semper sunt ecceſſivæ partes unius diei; adeoque, vel 25. vel 50.

1512 Caramuelis INTERIM Astronomicum

50. vel 75. quia centesimæ diei partes sunt, vel 6. vel 12. vel 18. horis respondent.

Hic Compurus est expeditissimus: *interim* ab illo te eximet nostra Arithmetica pag. 74. 75. ibi enim Tabulas, quæ convertunt in dies annos Ægyptios, & Iulianos, invenies.

Dies in Horas convertio.

DAnt horas dies, si per 24. dierum numerus multiplicetur. *Vt autem numerum per 24. multiplices, illum duplica, & duplicatum bis poscibe.* Regulam uno, aut altero exemplo dilucido.

1	A	148	424
2	B	296	848
2	C	296	848
2	D	296	848
24	E	3552	9176

Vt quot in una die horæ numerentur, definiam, scribo 1. in A, subduco lineam, nam A summam non ingreditur. Duplum (nempe, 2.) subfero in B: illudque bis poscibo in C, & D. Subduco alteram lineam: & B, C, & D: reduco ad unam summam, & adquiro E, unde 24. horas in una die contineri pronuncio. Sic similiter, si scire velim, quot horæ annos 148. efficiunt, hunc annorum numerum scribo, ut in A: & ejus duplum, ut in B: hoc postea duplum bis poscibo, ut in C, & D: & demum B, C, & D: colligens, reperio 3552. horas, ut in E. Assero igitur 3552. horas in 148. diebus contineri. &c. Vide Arithmetica nostra pag. 86. b. num. 137.

Dies in Minuta Prima convertio.

Dies in 24. Horas: Hora in 60. Minuta immediate dividitur: unde Dies 1440. Minuta prima complectetur. Vt autem Dies in Minuta convertas, hac lege utaris. *Datum dierum numerum quadrupla, & postea simplum scribe, quadruplum una sede poscibe, & iterum ulterius poscibe; horum trium numerorum Summa adde, notam. [o] cerum, vocant: & habebis numerum minutorum, quem quæris.* Pono exemplum.

10	A	0365. Dies.] Annus
40	B	1460
10	C	0365
40	D	1460
40	E	1460
1440	F	52560
1440	G	525600. Ægyptius.
	H	360
	I	525960. Iulianus.

Si enim 10. Dies sint in minuta dissolvendi. Scribo illos in A, & quadruplo in B. Duco lineam. Simplum scribo in C, quadruplum poscibo in D, & iterum poscibo in E. Tunc C, D, E, in summam redacta, dant F: & addito cero, dant G. Ergo 10. dies habent 14,400. minuta.

Quot autem habebit totus annus Ægyptius? Eodem modo procedo. Simplum (0365. dies) scribo in A: & illos quadruplo in B, Lineam; ne numeri numeris, confundantur, subduco. Simplum scribo in C: quadruplum poscibo in D: & iterum poscibo in E. Hæc tria C, D, E, simul sumpta, dant F: & addito cero, dant G. Annus ergo Ægyptiacus continet 525,600. minuta. Quibus, si addas 360. (tot enim clauduntur in 6. horis) habebis Annum Iulianum in I, constantem ex 525,960. minutis.

ACROASIS II.

De Motu Describit Theoricam, Planetarum universis communem.

§ Num. IV.

ANTE Annos, triginta, vel plures, nonnullas Observationes nostras cum Astronomorum Tabulis conferens, summam differentiam inveni: & suspicari occæpi Sydera non Mathematicis, sed Phisicis legibus gubernari. Effet enim mirabile Astronomiam legitimis Fundamentis inniti, & tamen adhuc, quando ætatis supra duo annorum millia superas, babbutino, & omni perfectione carere. Ergo, siquidem à prioribus trita ad Arcem Veritatis non ducis novam viam aperire debemus. Tu (sis) nos sequere: lingua & animo fave; nam exsumus ab universis. Novas Theoricas delineamus; & ut videbis, simplicissimas.

Laminæ

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1513

Lamin. 43. Figur. 21.

At, inquit, quidquid novi aliquis cogitet Invidia, subiecit Censuræ: nam hodie Lectores sunt ægroti, & sicut bonæ infirmis dapes, sic illis conceptus ingeniosi displicent. At parcius, inquam Ego, contra Lectores conciteris: sunt nonnulli, fateor, quales depingis: at hi idè sunt subtilium cogitationum inimici, quod imperiti sint, & dotes, quas nequeunt habere, despiciunt. Sunt verò plurimi, qui ingenio pollent, & speculando proficiunt: & hi doctas, siquas inveniant, speculationes venerantur. Ab his omnem ego favorem, & honorem spero. Cæterum, si alii insurgant, citò ab illis me expediam, sumam enim stylum, & ab S in I, & à D in L alteram lineam ducens, confidenter, & religiose dicam, *Per signum Crucis de inimicis nostris libera nos Deus noster*. Addamq; illos, nisi in Crucem audeant, non posse invadere nostram Hypothesim.

Itaque communis, & Univerſalis omnium Planetarum Theorica, est Crux SI, DL. Planeta est duplex, Fictus (Medius) & Verus: hic cadendo ab S in I, & resiliendo ab I in S: format stipitem: ille currendo à D in L, & ab L in D. recurrente describit brachia. Concurrent in C lineæ: ibi angulum rectum conformant, & acutum in Planetâ Fictò: ut in Figurâ XXII. videre est. Oculus fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Verum Planetam, observare.

Et hæc interim erit vera, & legitima omnium Planetarum Theorica, quæ sicut simplicitate, sic etiam pulchritudine superat universas.

A C R O A S I S III.

Gravi Objectioni satisfit.

An hac nostra Hypothesis Tellurem moveat, & idè debeat condemnari?

¶ Num. V.

Terram circa Solem annuo motu convertit Philolaus, quem sequuti sunt olim Aristarchus, & sub annum 1500. Copernicus. Hi Terram motu circulari convolvunt: & eorundem condemnatur sententia, non quia circularem, sed quia motum admittit: nam absolute dicit Sacra Pagina, *Terra in æternum stat*. At, si Theoricæ Cruciformes obtineant, non stat. Debent igitur, æquè,

ac Heliocentricæ (Philolaicæ, Aristarchicæ, & Copernicæ) Theoricæ Rectulinæ damnari. Minorem probas. Nam in illis Terra per Crucis brachia à D in L, & ab L in D: per multas leucarum myriades reciproca libratione vacillat.

Si te iudicii temerarii incriminer, tuam suspensionem roborare conaris, dicendo à nobis *Fictum Planetam* dici, qui Terra deberet: nam in illo jubemus Oculum oscillari, & transferri, & oculus sine Terrâ non vadit. Addis, si hic modus cautè loquendi toleretur, licere unicuique esse Copernicæ, modò Terram non nominet, sed tantum dicat in Orbe magno Oculum motu annuo circa Solem converti.

Non urgeor: immò, nec tangor quidem, quando se triumphare existimat argumentator.

A Terræ nomine me abstinere, inquit ille. Fateor. Et quid inde mali: quis enim mihi legem posuit, vi cuius Terram nominare deberem. Æthereas Hypothesas describo, non Terrenas: & idè nec Terrâ, nec ejus nomine indigebo.

Sed me consultò à Terræ nomine abstinere sucllamat. Esto. Volui occasionem succidere, nequis à me Terram hinc inde oscillari affirmaret.

At Oculum à me moveri inculcat, qui nequit sine Terrâ moveri. Hic tantisper hæreamus. Quid unquam de motu Oculi dixi, quid-ve dicam inferius? Acroasi præcedenti dixi, *Oculus fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Planeta Verus observatur*. Non ergo assero, quæ me fingere obtestor: & si ubicationem fictam, & motum fictum adtribuo Oculo, non illum realiter per brachia nostræ Crucis transfero.

Esto Planetæ Ficti nomine velim intelligere Terram: non ergo eam esse verum Planetam, & verè moveri definio. Ergo, si illa est fictus Planeta: à fictione habet, ut cietur, & à veritate, quod stat.

Præterea, quæ de oculo dicta, ut tibi moreram in omnibus, sunt de Terrâ dicta. Quid mali. Puta me scripsisse. *Terra fingitur esse in Planetâ Fictò, & inde Planetam Verum observare*. Si fingo, non assero: & qui motum Terræ asserere prohibent, fingere, ut calculo consulatur, permittunt. Lego in Decreto, quod inscribitur, *Monitum Sacra Con-*

B b b b b

gre.

gregationis ad Nicolai Copernici Lectorem; etiamque Emendationis Permissus, & Correctio: inter alia hæc verba; *Nihilominus, quid in iis (Mundi Revolutionibus) multa sunt Reipublice utilissima, unanimi consensu in tam iuverunt sententiam, ut Copernici Opera ad hanc usque diem imprefsa, nihilominus essent; prout permiserunt, iis tamen correctis, juxta subiectam emendationem, locis, in quibus non ex hypothesi, sed asserendo de motu, & situ Terræ disputat. Et in correctione cap. 6. libr. 1. pag. 6. sic legi jubetur. Si tamen attentius rem consideremus, nihil refert, An Terram in medio Mundi, an extra medium existere, quoad solvendas Cælestium motuum apparentias existimemus; omnis enim. &c. Permittunt igitur Eminentiissimi de motu Terræ ex hypothesi loqui: & tamen Rectilinéæ Theoriæ nil de Terrâ habent, nihil asserunt de Oculo, sed ad mensurandum, & resolvendum Triangulum illud, apud angulum, Planetæ Vero oppositum, locari fingunt.*

ACROASIS IV.

Eandem Cruciformem Theoricam Oculo immotæ, sed non ita clarè, & expeditè delineat.

¶ Num. VI.

Ostendi non esse bonam consequentiam: Hæc Hypothesis, ut Oculus moveatur, exigit: Ergo ut Terra. Ostendi motum fictum, & hypotheticum licet posse ipsi Telluri adscribi: sed, quia nova hæc nostra doctrina ab his non dependet questionibus, sumo alterum calamus, & analogam Theoricam, in quâ Oculus non moveatur; delineo. Schema præfens, quod Generalem Planetarum Theoricam repræsentat, considera.

Lamin. 44. Figur. 4.

Sit C. Oculus, aut Terra immobilis, per cujus centrum duæ umbratiles lineæ ducantur; OQ perpendicularis, & DL ad libellam. Ab A in sufficiente altitudine ducatur Camelus AY, cujus punctum infimum Y vocetur Bolis: punctum S. Caput, Græcè autem ΑΡΟΦΕΙΟΝ; T cor; V Cingulum; X Umbilicus; I Pes; & Græcè ΒΕΠΙΓΕΙΟΝ.

Ratio Motuum hæc est. Planeta per suum Camelum labitur ab S in I, & reflit ab I in S. Quando vulgo dicitur esse in Apogeo, tunc est in suæ semitræ puncto supremo S: &

quando vulgo esse dicitur in Perigeo, tunc est in suæ semitræ puncto infimo I: & idcirco linea SI Planætræ domus, vel Planeta semita vocari poterit.

Dum in Camelo Planeta cadit, resurgitque (videlicet ab S in I, & ab I in S) totus Camelus in dexteram, & levam oscillat, ita ut ejus Bolis currat ab N. in H, & ab H in N. recurrat. Profecto hoc Oscillationis motu supereminet Planetariæ semitræ punctum S. describir lineam BOZ: punctum T lineam AFR: punctum X. lineam DCL: punctum I, lineam EKP: & tandem punctum Y lineam HQN. Puncta D. & L. significat dexteram, & levam: nam, quando Camelus est in D. tunc Oculi C. est ex parte dextrâ: & quando Camelus est in L. tunc Oculi est ex parte sinistrâ.

Hæc duæ Oscillationes (Planetæ per semitam SI; & Cameli per lineam AFR) hanc inter se legem observant: Quoties Stella est in Apogeo S. Camelus est in F: hinc Camelus versus A progreditur: & quando illa est in T, & distat 90. gradibus ab Auge S. ille est in A. quando illa ad Perigeum I. pervenit, hic ab A. reflitens subit F, & versus R progreditur, ita ut ad R venerit, quando illa redierit ad T: & illa ad S. Apogæum adscendente ipse revertitur ad F.

Linearum longitudo sit hæc. Lineæ TS, & TI. nec non CL, & CD. modulos 100,000. exæquent: XT sit, quantum Planetæ postularit Eccentricitas. Datâ distantia Planetæ ab Apogeo intervallum inter C & X, dabit Sinus rectus, & intervallum inter T, & Planetam W Antistinus. Et tandem, quantum Planeta W à C Telluris centro removeatur, determinabit hypotenusa W C. Denique inter A & Y. ponitur infinita distantia, vel saltem tanta; ut, si lineæ BZ, AR, DL, EP, &c. non sint rectæ, sint tam similes rectis, ut sine sensibilibus erroris suspitione pro rectis possint ab Astronomo adsumi.

ACROASIS V.

Ut doctrinam præcedentem robores, & dilucidet, exemplum manifestum edisserni.

¶ Num. VII. Lamin. 44. Figur. 4.

Hanc Theoricam non sum prosequutus, nam illâ utar inferius, quâ Acroasis II. delineat: est enim expeditior, & facilitati

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1515

rati calculi accommodatio. Interim, quia hæc duæ Theoricæ æquipollentes sunt, hanc quâ Acroasis præcedens tradidit, hoc exemplo dilucido.

Die 2. Decembris anni 1586. Iuliani observavit Vraniburgi Tycho Solem subeuntem in ipso meridie gradum 20 = 20. (aliàs 20.12'.) \mp : & fateretur, exhiberi à suis Tabulis in gradu 20 = 83. (aliàs 20.12'.30'.), tantisper ulteriorem. Nos, ut sciamus locum Solis, Canonem sequentem observabimus.

Distantia Solis ab Apogeo dabis nobis Sinum FT, cui omnino est æqualis CX, & Antisinnus dabis lineam TW, vel TΔ, illam, si non attingeris nonagesimum gradum, hanc, si excesseris. Eccentricitas XT eris addenda, quamdiū Sol superiorem sui Cameli partem ab X in I peragat, subtrahenda.

Sub illud temporis momentum hos medios Motus colligo.

Apogium Solis	gr.	95 = 48.33.
Sol ab Aequinoctio		160 = 73.33.
Sol ab Apogeo		165 = 25.00.
Complem. ad semicirc.		14 = 75.00.

Invenio autem pro gradu 14 = 75.

Sinum FT.	Antisinnus T Δ.
25,460	96,705
Eccentr. anf.	TX 3,584
	XΔ 93,121
Logar. 9.40586	Logar. 9.96904

His præmissis, hanc Analogiam expedio.

Si FT vel CX.	Log.	9.40586.
dat lineam XΔ.		9.96904.
Tunc Sinus Totus		10.00000.
quam dabis?		19.96904.
Dabis Tangentem		10.56318.

Hæc autem Tangens subtendit angulum XCA. graduum 74 = 70. 85. (aliàs grad. 74.42'.30''.40''.)

Distantia Solis ab Apogeo.			
Media	165 = 25.00	165.15'57'' 11'	
Vera	164 = 70.85		
Diff. (Prost.)	54.15	32.29	40
Tycho ponit		32.29	

Nunc ad maiorem præcedentis doctrinæ claritatem singula in unum colligamus.

Apogium Solis	gr.	95 = 48.33	95.29. 3
Angulus OCX		90 = 00.00	90. 0. 0
Angulus XCA		74 = 70.85	74.42.31
Summa		160 = 19.18	160.11.31
Hoc est \mp	20 = 19.18		20.11.31
Observ. Tychoonis			20.12. 1
Calculus Tychoonis			20.12.30
Calculus D. Levera			20.12.28

Noster ergo Camelus summâ Solem præcisione oscillavit.

ACROASIS VI.

Proponis specialem rationem, ob quam sit admissendus Camelus, & Prosthaphæreses. Solares debeant necessario alterari.

¶ Num. VIII. Lamin. 44. Figur. 3.

Torsit me multis annis Astronomicarum, & Opticarum Observationum, compositor non enim conveniunt inter se. In gradus ab Apogeo nonagesimi Acquisitione Eccentricitatem Tycho reperit modulorum 3,584. quorum totus Radius sit 100,000. Et jam fere Astronomi universi consentiunt. Porro, si hoc admittatur, erit Solis Apogei à Tellure distantia modulorum 103,584. Perigei verò modus 96,416. Solis Apogei logarithmus est 5.01529. Perigei verò 4.98415. Tunc sic.

Si Sol Apogei	5.01529.
dat 873.	2.94084.
Tunc Sinus Totus	10.00000.
quid dabis?	12.94084.
Tangentem	7.92555.

Est autem hæc Tangens graduum 0 = 48. 07.77. (aut aliàs gr. 028'.50''.48''). Ergo, quia differentia est reciproca. Solis diameter subtendit.

In Apogeo	gr. 0 = 50.00. 0	3050''
Differentia	1.92.	11
In Medio	0 = 51.92. 0	311
Differentia	1.92.	11
In Perigeo	0 = 53.84. 0	322

At Optica inter Apogei, & Perigei diametros

B b b b b 2

1516 Carā muelis INTERIM Astronomicum

metros non reperit nisi modulorum 0 = 01. 66. (aliās 14.) discrimen. Ergo quis Eccentricitatem, cum Equatione maximā conciliabit? Ioannes Keplerus in suo Marte Eccentricitatem hanc bifecat. Sed exorbitabunt prosthaphæreses. Quid ergo? *Interim*, dum alii aliter sapiunt, nos discurremus sic.

Sit AC Solis Camelus, & Oculus, seu Terra constituat in C. CF sit Eccentricitas Optica modulorum 1,792. Sint Lm, & Rm, ipsi CF æquales, adeoque tota linea LR continebit Eccentricitatem Astronomicam 3,584. Ergo semitæ Solaris centrum, non percutret lineam R, nec Fm. Sed arcum FR. Maxima Eccentricitas erat LR, minima CF: hinc illuc paulatim, non per lineam rectam, sed per arcum succrescet.

Sed quāta tandem erit linea FA? explicabo. Angulus LCR erat Tychoſi gr. 2.3'. 15'', semiffis est gr. 1.1'.37''.30'', & rātus est angulus RFm. Linea FR sit 100,000. Ergo linea FV, vel VR 50,000. Angulus ad V rectus: ad F, vel R, grad. 1.1'.37''.30''. Ergo anguli FAV, vel RAV, grad. 88.58'.22''. 30''. Quam ob rem, si FV sit Sinus totus: tunc VA erit Tangens: & FA Secans. Et hæc est nobis necessaria. Porro Secans

In grad. 88 58' est	5545,053
In grad. 88 59' est	5563,946
Differentia pro 60''	0509,893
Pro 6	9,089
Pro 3	4,544
Pro 1	1,515
Pro dimidio 0 30'''	757
Ponē iterum 6	9,089
Et iterum 6	9,089
Summa 22 30	34,083
Adde gr. 88 58'	5545,053
Summa	5579,136
Semiffis	2789,568

Distat igitur pūctū A ab F mod. 2,789,568. quorum FR est 100,000. Et, quia mihi FR (Sol in mediā suā distantia remouetur à Terrā semidiametris ejusdem Terræ 10,000. erit intervallum ab A ad F semidiametrorum Terreſtrium 278,956 = 8. Iam ergo Optica conciliatur cum Astronomiā: & dimidiata. Eccentricitas dat duplam prosthaphæresim, in mediā longitudine non, quod in Astronomiā Circulari obtinere non potest.

NOTA.

Num. IX.

Fortē displicebit aliquibus inter Solis Apogei, & Perigei diametros à nobis assignatum discrimen, qui unico tantum minuro illas distinguat: quando alii Astronomi, ut suis Tabulis consulant, 2'. & 30''. concedunt. Sed ego ad meum favorem dico, esse adhuc alios, qui minorem differentiam admittant: quod, ut suadeam, subijciam litteras, quas scripsi Lovanii 28. Maji 1643. & ad P. Antonium Rheitam direxi. [Editæ fuerunt cum aliis Lovanii Typis Bouvetius eodem anno.] Littera autem, de quibus loquor, sunt hæc.



IR Humanissimus Florentius Langrenus suas mihi Solares Observationes, quas ann. 1635. & 1636. cælitus acquisivis, liberalissimè communicavit. Sed, ut video, inter ipsum, & me

Hortensii, & Kepleri Solis diametrum per radios transmissos metientem, controversia renascitur. Ille ille Telescopio, iste nudo foramine utebatur; errabar tamen ille, quantum enim nuda natura metitur, tantum vitrum mentitur. At, quia, & mentienti sua invariabilis est viro lex, etiam metienti tamen si mentiens faveret, Radios transmissos per Telescopium Langrenus diligentissimè dimensus est Sole meridianum tenente, & perpendiculo suis oscillationibus tempus determinante; tempus, inquam, quod corpus Solare in trajiciendo meridiano ab impulsu ad expulsum consumeret.

Habes in primā columnā observationum dies, hora est meridiana, & observationum numerus his literis S.B.T. adnotatur, ut semel habitas, ab iteratis his, ter-ve possumus distinguere. Cætera ex columnarum titulis sunt manifesta.

Secunda Langreni Tabula ex his observationibus Solis diametrum in quatuor Eccentrici punctis cardinalibus determinatur conspicis.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1517

ANNO 1635.	Oscill. nu- merus.	Arcus æ- quatoris.	Arcus E- clipticæ.	Locus ☉ ex Tabul. Frisii.	Declin. Solis.
		° ' "	° ' "	Gr. ° ' "	Gr. ° ' "
25. Jun. S.	254 0	32 32 7	29 50 42	3 49 34 ⁵⁵	23 28
25. Aug. S.	144 0	30 25 21	29 54 46	2 45 32 ⁷	10 31
11. Sept. S.	143 5	30 18 23	30 12 56	19 14 31	4 17
15. Sept. S.	143 0	30 12 40	30 10 27	24 7 34	2 22
19. Sept. T.	142 5	30 6 25	30 5 10	27 3 50	1 10
22. Sept. B.	142 0	30 0 0	30 0 0	0 0 22 ²	0 0
28. Oct. S.	147 0	31 3 32	30 11 37	5 44 25 ³⁰	13 29
6. Nov. S.	150 5	31 47 49		14 46 55	16 19
18. Dec. B.	156 5	33 3 48	30 28 8	27 30 16 ⁴	23 30
1636.					
24. Jan. S.	151 5	32 0 39	30 13 59	5 15 54 ³⁰	19 1
25. Jan. S.	150 0	31 41 24	29 59 9	6 15 12	18 46
29. Jan. S.	154 0				
13. Feb. S.	146 5	30 57 7	30 9 10	25 31 44	13 3
21. Feb. B.	145 0	30 38 1	30 8 42	3 36 4 ¹⁰	10 13
21. Mar. B.	142 0	30 0 0	29 59 42	2 28 48 ¹⁰	0 59

Hinc colligit Semidiametrum Orbis Solaris esse 114. [005.] Solarium diametrorum, & Eccentricitatem [770.] infert; si 11400. dent 100000. ex regulâ aureâ 177. dabunt 1552. [63.] Cujus sinus est 0. gr. 53. m. 22. sec. 39. tert. Cumque æquatio Solis Æquinoctialis sit multo major addito æquante Solis motum ad loca observata reducit.

Declinationem Solis in primâ Tabulâ ex alieno calculo supposuit; quam, quia à verâ non-nihil aliquando deviat, conatur ex frequentibus observationibus corrigere.

MERIDIANÆ SOLIS ALTITVDINES

Observata à D. Langreno Bruxelle Anno 1621.

	G.	M.
5 Febr.	23	30
12	25	40
13	26	4
19	28	8
8 Mart.	34	31
23	40	22
24	40	48
29	42	40
6 Apr.	45	55
15	49	0
20	50	45
6 Maji.	55	52
11	57	6
1 Sept.	47	10
2	46	39
10	43	54
26	37	26
30 Octob.	25	7
30 Nov.	17	10

Grad. ab aug.	Solis dia- meter.	Differ.	Distâtiâ à Terrâ.	Diff.
G.	° ' "	° ' "		
00	29 50 42		115 18	0 59
90	30 0 0	9 18	114 59	1 76
180	30 28 8	28 8	112 83	1 78
270	29 59 42	8 16	114 61	0 57
360	29 50 42	9 0	115 18	

Has omnes Langreni Observationes incepti recognoscere adhibitis quatuor Helioscopiis. Quorum primum constat tubo duorum

pedum, secundum tubo pedum octo; utrumque vitris secundum Batavicam delineationem. Alia duo vitris carent; alterum Solem transmissum

missum recipit in duorum, alterum in distantia octo pedum. Sed, quia particularem librum apparo, qui *Heliographia* inscribetur, & statim post *Selenographia* editionem dabitur, ne longior sim, Langrenius, quas promisi, & mitto, proprias observationes non adjungo. Vale. Vir optime, & mei in tuis sacrificiis memineris, ut, quem in creaturis, ceu in speculo Conditorum speculor, liceat tandem aliquando videre facie ad faciem. Lovanii 28. Maji 1643.

ACROASIS VII.

An Physica stet à Camelo Caelis?

¶ Num. X.

R Ejecimus Mathematicas Causas: sed frustra, nisi exhibeamus Physicas, quæ Phenomena præsentent, quæ Mathesis non potest. Proponam igitur Fundamenta, ex Naturali Philosophiâ desumpta, quæ præcedentem de Ætherico Camelo doctrinam vestigantem reddant. Sit igitur

FUNDAMENTUM I.

O portet de Cælestibus, ut de Sublunariis philosophari. Hoc Assettum, licet negetur ab Aristotelis, est certum, & extrinsecum tam commune, ut à Kircherò de *Magneis libr. 3. part. 1. cap. 1.* ab omnibus admitti dicatur. Admirabilem quendam, ait, superiorum, inferiorumque Naturarum consensum esse, nullus hucusque Philosophorum negavit. &c. Est enim quarundam rerum Sublunarium ea cum Æthereis corporibus amicitia, ea veluti amoris impatientia, ut nisi amici corporis præsentia persuadentur, nullâ ratione intra terminos à naturâ præscriptos contineri posse videntur.

Mundi Subterranei, & Ætherei metallicam analogiam cōdiderunt curiosè Chymici, qui fundunt, & purificant Planetas Subterraneos: videlicet, ☿ Aurum: ♀ Argentum: ♁ Hydrargyrum: ♀ Cuprum: ♂ Ferrum, aut *Æs*: ♃ Stannum: ♄ Plumbum. &c.

Si nocte illuni oculos ad Firmamentum subrigam, tempe illa Ætherea meditabor, in quibus constellationes sunt areolæ, & sydera singula sunt flores, qui aliàs conservant ordinem, & tamen in Galaxiâ sylvescunt. Horti enim nostri nihil aliud sunt, quàm

quidam artificiales Coeli, in areolas, velut in constellationes distincti: in quibus flores singuli sunt fragrantæ Stellæ systematis Vegetativi. Vnde prodit illud Axioma Cabalisticum, *Non est herba inferius, quæ non habeat Stellam suam superius, quæ dicat ei, Cresce.* Florum hanc, & Syderum Analogiam Poetæ semper supponunt: unde Gongora in *Tetrastichis*, quæ incipiunt, *En la fuerza de Almería*: sic cecinit:

*Cierto dia, en que le dieran
Los jasmynes del Vergel
Estrellas fragrantas mas,
Que claras la Noche vec. &c.*

FUNDAMENTUM II.

¶ Num. XI.

Corpora sublunaria habent gravitatem, quâ deorsum trahuntur. Qui Levitatem esse positivam qualitatem, & à Gravitate distinctam asserat, poterit illam adungere, sine hujus Fundamenti perturbatione. Poterit dicere, nonnullis sublunariis corporibus etiam levitatem inesse, quâ sursum ferantur. Nos autem, qui in Physicis, vocari ea *Levia* diximus, quæ minus gravia, unam solam materiam proprietatem concessimus, vi cujus descendunt corpora, si minus gravibus superponantur: adscenduntque, si supponantur magis gravibus. Dicimus solam gravitatem sufficere: & moneor à docto Magnano solam similiter sufficere levitatem. Sed de hoc uberior in nostro *Magneis* disserui.

COROLLARIUM. Et, cum non idem dicemus de corporibus superlunariis. Oportet igitur designare in Mundo aliquod centrum, in quod Sydera universa labantur. An-ne id erit unicum? Non puto: quoniam, ut experientia suadet, Tellurem Luna, quique Planetæ Solem, Medicæ Stellæ Iovem: & Saturni Satellites ipsummet Saturnum, tanquam centrum, obsevant.

FUNDAMENTUM III.

¶ Num. XII.

Corpora omnia gravia, cum labuntur ex alto, tardius moventur in principio, & postea successive incremento accelerantur. Id experientia quotidiana demonstrat, & nullus vir doctus diffidet, tamen in designandâ motus

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1519

FUNDAMENTUM IV.

motus proportionem differentiant. Galilæus ad imparium numerorum successionem recurrit: alii ad continuam omnium numerorum dispositionem. Lineas subsequentes considera.

Temporis Momenta.	Spacia. Galilæo.	Aliis.
1	1	1
2	3	2
3	5	3
4	7	4
5	9	5
6 &c.	11	6

Putat imparium numerorum ordinem Galilæus legem, & regulam corporibus lapsis præscribere: ita nimirum, ut, si primo momento ceciderit per unam lapsum, secundo per tres, in tertio per quinque, &c. cadere debeat. Nos in libello, qui inscribitur, *Sublimium ingeniorum Crux*: paulo aliter rem exposuimus: omnes enim experientie, quas in Belgio habuimus, conspirare videntur, ut suadeant, continuam numerorum successionem, velocitatem in augmento respicere; adeoque præcipere, ut corpus, quod primo momento cadit per unam ulnam, secundo per duas, tertio per tres, & quarto per quatuor labatur, &c. Sententiam Galilæi gravia, quæ per centum, aut pauciores pedes labuntur, confirmare censuerunt: alteram, quæ per trecentos, plures-ve. Neutra impræsentiarum nobis est necessaria; nam scire sufficit eorum corporum, quæ labuntur, tempore crescere velocitatem.

Sanè, sicut gravia, quando cadunt, successivè majorem, & majorem velocitatem adquirunt: sic contrà, quando ascendunt, suscipiunt tarditatem majorem: nam sagitta, per verticalem lineam missa, quò magis ascendit, tardior est.

COROLLARIUM. Et, cur non idem dicemus de corporibus superlunariis. Habeant igitur gravitatem, quâ cadant; levitatem, quâ ascendant: adquirantque velocitatem cadendo, & ascendendo tarditatem. Sed quantam? Id in singulis Planetis ad unicam, & generalem legem reduximus. Quando Planeta ad suâ Theoricæ Centrum accedunt, servant proportionem, quâ Sinus Totus imminuitur: quando autem à Theoricæ centro recedunt, servant proportionem, quâ Sinus Recti succrescunt. Et hanc Regulam, ut inferius videbimus, demonstrat Calculus.

¶ Num. XIII.

Si sublunaria corpora tendere ad centrum Univerſi dicantur, & terra in Univerſi centro sit: (nam utrumque admittit communis Peripateticis opinio) & si præterea puteus per terram diametrum transfoderetur lapis, qui in hujusmodi puteum demitteretur, non maneret in centro, sed in oppositam partem transiret: unde rediret iterum ad nos: & sic hinc ad antipodas, & inde ad nos motu irrequisito oscillaret.

Non tendunt gravia in Mundi centrum, sed in terram: sed, quia non repugnat talem fieri Mundum divinitus, in quo Gravita ad centrum Univerſi pellantur, stemus nunc à communi sententiâ; & gravia ad centrum tendere com Peripateticis dicamus.

Lamin. 42. Figur. 14. & 15.

Igitur, si in Figurâ XIV. sit terræ Globus BFE, cujus centrum sit C. Puteus sit BCE, à nobis ad Antipodas transiens. [Illum fecerit Deus; & legem posuerit igni, & aquæ, ne eundem impleant; talis enim puteus humanis impossibilis est.] Tunc dico, quòd, si lapis A demittatur ab Aspondere suo veniet ad C: ibi tamen non quiescet, sed impulsu præconcepito propulsus adscendat ex C in D: & postea ex D in A, ex A in D, &c. redibit reciprocatone perpetuâ.

Er quid, si non jam puto tellurem perfoderet Deus, sed ipsam elevaret in A? Vt respondeam, Figuram XV. delineo. Si C sit Univerſi centrum, ad quod omnia corpora sublunaria concurrunt, & Terra demittatur ab A: pronuncio stando hyporhesi, Terram non esse permanſuram in C: sed vi prioris impulsus propellendam in D: & à D per C iterum esse reversuram in A, & hoc reciprocatone perpetuâ.

COROLLARIUM. Et, cur non poterimus dicere, centrum Univerſi esse C: & Planetas universos ex A in D: & ex D in A motu continuo vacillare? Er hoc ex dicendis melius intelligitur. Vt hoc Fundamentum illustretur, addidimus in fine Notam, in qua inquirimus, An, sicut nos, ut motus Aristoteles exponamus, perforavimus Terram; sic etiam probabiliter, & ingeniosè fecerint, qui perforarunt Cælum solidum, Stellasque per canales munitiâ plenos liquidâ immiserunt?

FUN-

1526 Caramuelis INTERIM Astronomicum

FUNDAMENTUM V.

Num. XIV.

Omnia gravia sublunaria per lineam rectam propellantur. Constat ex experimentis, nec alia indiget demonstratione.

COROLLARIUM. Et, cur non potimus dicere, etiam supernaturalia omnia per lineam rectam moveri, etsi circulariter circumagi videantur, aut dicantur?

Cometas per circulos circumvexit Antiquitas: & illis Tycho Braheus assignavit Theoricas, Planetariis simillimas. Et tamen Ioannes Keplerus, quem iam multi sequuntur, quia Observationibus non poterant satisfacere Circuli, per rectas illos Lineas transmisit, & Calculum cum Cælo composuit. Atqui, nec Circuli, nec Ellipses Planetas locis cælestibus observatis restituunt: ergo Kepleri exemplo examinare debuimus, an ipsi per Lineas rectas propellerentur? Successit examen ad votum: & idcirco eosdem per rectas moveri interim pronunciamus.

N. B. Sic se habet res (Amice Lector) Camelus ipse oscillat, interim, quia Calculi facilitas id postulat, Camelum esse immobilem, & Oculum (quod quoad phænomena in idem recidit) eruditionis gratiâ, ut supputationis facilitati consulatur, fingamus.

ACROASIS VIII.

De Circuli Divisione.

Num. XV.

Porrò Circulum libenter per 10. etiam, puer divisissem, & subdivisissem: sed, quia per tot sæcula præscriptæ Mathematicorum opinioni me posse prævalere desperabam, eundem in 12. Signa sæculi, Signumque in 30. gradus distinxi: quia hæc nomina in omnium ore versabantur. Cæterum, quia, vulgus de minutis non iudicat, in Oscillatoriâ Astronomiâ, quæ hujus Interim fuit secunda Pars gradum in 100. minuta: minutum in 100. secunda: secundum in 100. tertia: & sic in posterum, dispescui, Henricum Gellibrandum sequens, cui jam multi Recentiores adherent. Ob eandem causam, diem, quem Primum Mobile Solem circumvolvens mensurat, 24. horis componi permittebam: nam, ut putabam, perturbaretur vulgi æquis, si illum componi 100. horis au-

diret. Et, quia minuta supra vulgi censuram sunt, illa similiter 100. esse jubebam, & in centesimas partes, aut etiam millesimas intersecabam.

Interdum nihilominus audentior redditus, quemcumque Circulum, & Tempus cuiuscumque Planetariæ periodi, in 100. partes dividebam, & partes singulas in centenas, aut millemas subdividebam, nec morabar Astronomiæ (anno: anis) obloquutiones. lubebam etiam dici, ut 100. scrupulos haberet: si enim Alphonsini, Copernicani, Lansbergiani, & etiam Kepleriani, exesse iussu diei in horas 24. divisione, illum in 60. distinxerunt scrupulos, nemo nos merito in criminaretur, si in partes divideremus 100. quæ momenta dicamus. Et, ne fortassis Lector iudicet hanc nostram Circuli divisionem irrationalem esse, & cum communi in nullum posse punctum coincidere, tamen multa uberius in *Arithmetica*. à pag. 80. ad 84. & in *Proæmio hujus Interim part. Specul.* pag. 1360. præcipue edisseruerim, hanc brevem Tabellam adjungo.

Divisio Sexagenaria.	Divisio Cætenaria.	Sinus Recti.
G.		
9 0	2 = 50	15,643
18 0	5 = 100	39,902
27 0	7 = 50	45,399
36 0	10 = 100	58,779
45 0	12 = 50	70,711
54 0	15 = 100	80,902
63 0	17 = 50	89,101
72 0	20 = 100	95,106
81 0	22 = 50	98,769
90 0	25 = 100	100,000

Hæ igitur Supputationes tamen videantur toto cælo diversæ in communis Divisionis novenis gradibus coincidunt: unde altera in alteram poterit facillimo negotio converti.

Interim semper me moratur vulgi potius potestas, quam authoritas: quam ob rem, siquando circulum, periodum, diem, annum, &c. in 100. partes immediatè securo, meo me morbo indulgere permittat, si communem partium immediatarum (graduum, horarum, &c.) numerum retinero, hoc vulgi

vulgi præscriptæ opinionis accenseatur, à quâ non libenter recedo. Cæterum, quando immediatarum partium numerum cum vulgo

retineo, partes partium, de quibus ille non iudicat, centenariâ subdivisione interfecto.

ARTICVLVS III.

Solem Crucifixum proponens.

Num. XVI. Lamin. 42. Figur. 16.



Ol, omnium corporum Coelestium Princeps, est duplex, Verus, Fictus. Ille motu reciproco labitur ab S. in I. & resilit ab I. in S. motu suo Heliodromum, seu lineam SCL. describēs.

Tres menses æquales ex S. in C. alios tres ex C. in I. descendendo: Tres etiam alios resiliendo ab I. in C. & alios tres ascendendo à C. in S. consumit. [Mensem æqualem voco Anni unciam, seu duodecimam partem.] Similitet tribus aequalibus mensibus Sol Fictus transit ab I. in C. tribus à C. in D. tribus revertitur à D. in C. & tribus progreditur à C. in I.

Motus Solis Veri, & Ficti hoc modo cooptantur inter se. Quando Sol Verus ascendens subit C. tunc Fictus est in L. quando ille tenet fastigium S. hic est in C. quando ille descendens transit per C. hic impingit in D. quando ille lapsus est in I. hic redit ad C. & tandem, quando ille resilit in C. hic Oscillationem suam absolvit in L.

Mensura linearum, quibus Crux Solaris conformatur, hæc est.

100,000. BS
100,000. BI
100,000. CL
100,000. CD

Syna (3584.) rithmus.

Maxima prosthaphæresis, Tycho ni est g. 2.3'. 15''. nobis 00 = 570. 600. Nimis supersticiosa est illa secundorum 15. determinatio, quando dubitatur de primis: interim, cum non occurrat, cur debeamus mutare Tycho nicam designationem retineamus.

Linea SI, vocatur *Heliodromus*; linea LD, *Pseudodromus*; punctum S. *Apogæum*; punctum I. *Perigæum*. Et quidem Heliodromus non, manet semper in eodem loco: nam Apogæum S. movetur secundum signorum ordinem, & conficit singulis annis iuxta

<i>Albategnium</i>	gr.	0	0'	52''	0'''
<i>Lansbergium</i>		0	1	7	33
<i>Keplerum</i>		0	1	2	0
<i>Longomontanum</i>		0	1	1	50
<i>Wendelinum</i>		0	1	2	8
<i>Bullialdum</i>		0	0	57	0
<i>Leveram</i>		0	1	0	0
<i>Ricciolum</i>		0	1	1	10

Et nos interim in D. Francisci Leveræ gratiam grad. 0 = 1.66666. adsumemus.

Tabulas sequentes considera.

Habes ob oculos tres Tabulas. Prima Radices exhibet: secunda Medios Motus mensurat: & Tertia Solis Veri, & Ficti velocitatem, in suis semitis rectis metitur. Dux priores Tabulæ non indigent expositione: aliquid de ultimâ edisseramus.

Habet quatuor columnas. Prima, & secunda tempus Solare numerant ab Apogæo. In primâ communis circuli servatur divisio; & iubetur habere 360. gradus: & in secundâ constat centenariâ divisio, iuxta quam Circulus habet 100. partes. Numeri, qui notam, hæc = sequuntur, unam centesimam circuli partem subdividunt in 100. particulas. Tertia columna Soli Ficto (Pseudelio) locum debitum assignat in lineâ FE: & quarta Soli vero (Helio) in lineâ AD.



Ccccc

RA-

1522 Caramuelis INTERIM Astronomicum

DE RADICES

Ad Epocham Christi; & Meridianum Romanum; quod cum Vraniburgico coincidit affertente Keplero.

G.

Ab Equinoctio Veri Sol ipse 276 = 79.92
Apogium 69 = 03.33

MOTVS MEDII SOLIS.

	In Horis.	In Diebus.	In Annis.
1	=04.10686	00 = 98.56487	=00.82137
2	=08.21372	01 = 97.12974	=01.64274
3	=12.32058	02 = 95.69461	=02.46411
4	=16.42744	03 = 94.25948	=03.28548
5	=20.53430	04 = 92.82435	=04.10685
6	=24.64116	05 = 91.38922	=04.92822
7	=28.74802	06 = 89.95409	=05.74959
8	=32.85488	07 = 88.51896	=06.57096
9	=36.96174	08 = 87.08383	=07.39233
10	=41.06860	09 = 85.64870	=08.21370

Scrupula centesima eisdem numeris per duas sedes posuerunt.

Si velis diem in 100. Et anni sunt aequalis: & diebus videre, has notas per 365 = 25. compo- duas sedes poscribe nuntur.

MOTVS APOGEEI IN ANNIS.

1	=01.66666
2	=03.33333
3	=05.00000
4	=06.66666
5	=08.33333
6	=10.00000
7	=11.66666
8	=13.33333
9	=15.00000
10	=16.66666

Est tam tardus Apogeei Solaris motus, ut non debeat per Dies, aut Horas distribui. Immo paucorum Annorum in illo error, Prosthaphæreses sensibilibiter alterare non potest.

Ex his profectò numeris sic Orthogonus formari debet. Rectus angulus semper erit in C: notabitur locus Veri Solis in lineâ SI: locus Ficti in lineâ LD. (iussimus, ut Solis Ficti character esset ☉) in hoc Sole Ficto oculus constituetur: & Analogia procedet sic.

Vt lineâ C☉ ad lineam C☉ ita Sinus totus ad Tangentem Anguli ☉C.

Lamin. 43. Figur. 19.

Vt periclitemur, An Tabula præfens sit bene cōdita? unum, aut alterum exemplum exponamus. Inquiris, Vbi nam sit Verus Soliquando motu suo medio distat 72 gra-

TABVLA QVADRANGVLARIS.

Solu Verum Locum determinans.

Ponatur in specimen, & per gradus nonos procedit, & ne in divisione error subrepat, dabitur paulò inferius Modus, quæ illâ ad singulos gradus, aut etiâ scrupulos propaget.

Tempus ab Apo- geio.		Pseudo- dromus.	Helio- dromus.
Comm.	Nofir.	Dist. ab L.	Dist. ab I.
G.			
0	0	0 = 00	100,000
9	0	2 = 50	115,643
18	0	5 = 00	130,902
27	0	7 = 50	145,399
36	0	10 = 00	158,779
45	0	12 = 50	170,711
54	0	15 = 00	180,902
63	0	17 = 50	189,101
72	0	20 = 00	195,106
81	0	22 = 50	198,769
90	0	25 = 00	200,000
99	0	27 = 50	198,769
108	0	30 = 00	195,106
117	0	32 = 50	189,101
126	0	35 = 00	180,902
135	0	37 = 50	170,711
144	0	40 = 00	158,779
153	0	42 = 50	145,399
162	0	45 = 00	130,902
171	0	47 = 50	115,643
180	0	50 = 00	100,000
189	0	52 = 50	84,357
198	0	55 = 00	69,098
207	0	57 = 50	54,601
216	0	60 = 00	41,221
225	0	62 = 50	29,289
234	0	65 = 00	19,098
243	0	67 = 50	10,899
252	0	70 = 00	4,894
261	0	72 = 50	1,231
270	0	75 = 00	0,000
279	0	77 = 50	1,231
288	0	80 = 00	4,894
297	0	82 = 50	10,899
306	0	85 = 00	19,098
315	0	87 = 50	29,289
324	0	90 = 00	41,221
333	0	92 = 50	54,601
342	0	95 = 00	69,098
351	0	97 = 50	84,357
360	0	100 = 00	100,000

di.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1523

diab. Apogeo? considera præsentem Figuram. In ipsâ Si est via Solis veri, & LD. Solis ficti. Iubet Rectangularis Tabula, ut sit in modulo 195,106. & in 134,486. Numero ergo 100,000. ab L in C: & 95,106. à C in ☉: & postea 100,000. ab I in C: & 34,486. C in ☉: & habeo Rectangulum C☉☉C: & illud per sequentem Analogiam resolvam.

<i>Sol fictus</i>	195,106.	<i>Logarithmi.</i>
<i>Excessus</i>	95,106.	<i>Vi C☉</i> 4.97821.
<i>Sol verus</i>	134,486.	
<i>Excessus</i>	34,486.	<i>ad C☉</i> 4.53762.
		<i>Ita ST.</i> 10.00000.
		<i>ad quid?</i> 14.53762.
<i>Ad Tang. gr.</i> 19.55'48".	<i>Ad</i>	9.55941.
<i>Dist. ab apog.</i>	72.00 00	
<i>Summa</i>	91.55 48	
<i>Excessus</i>	1.55 48.	<i>auferend.</i>
<i>Tycho ponit</i>	1.55 52.	<i>auferend.</i>

Ergo primò, coincidit computus, quia de quatuor secundis non differit.

Ergo secundò, querendum esset, an Tycho, an verò ego in illis quatuor secundis erraverim?

Ponamus alterum exemplum. Queratur, *Vbi-nam erit Verus Sol, cum motu suo Medio 279. gradib. distat ab Apogeo.* Similis Analogia respondebit.

<i>Sol fictus</i>	1,231.	
<i>Complementum</i>	98,769.	<i>Vi C☉</i> 4.99462
<i>Sol verus</i>	119,227.	
<i>Excessus</i>	19,227.	<i>ad C☉</i> 4.28391
		<i>Ita S.T.</i> 10.00000
		<i>ad quid?</i> 14.28391

<i>Ad Tang. gr.</i> 11.0'56".	<i>Ad</i>	9.28929
<i>Dist. ab apog.</i>	9.0 0	
<i>Differentia</i>	2.056.	<i>addend.</i>
<i>Vi vult Tycho</i>	2.058.	<i>addend.</i>

Stat igitur fides Tabulæ præcedentis, & cum Tychonicis numeris etiam consensus.

ACROASIS I.

De Synarithmo. An aliquando crescat, minuat-ve.

Num. XVII. Lam. 43. Fig. 16.

SI rem bene considerem, tamen Heliodromus, & Pseudodromus sint æquales punctum B in Heliodromo medium, & pui-

ctum C in Pseudodromo medium, non coincidunt: & inde nascuntur Prosthaphæreses, quarum maxima CDB, vel CLB, est Tycho-ni grad. 2.3'. 15". ut paulò ante monuimus. Et numerus, qui lineam CB. metitur, vocatur *Synarithmus*, & impræsentiarum inquirimus, An successu temporis crescat, minuat-ve, an sit, & fueris semper constans, & immutabilis?

Hanc quæstionem Astronomia circularis aliis verbis proponit: nam interrogat, An mutetur Eccentricitas Solaris Orbis?

Mutari illam vult Nicolaus Copernicus, & ex hac mutatione Regnorum translationes oriri Astrologi etiam hodie contendunt. Nam in enarrat. lib. 1. Revol. Copernic. inquit Rethicus. *Mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, mutationem Obliquitatis Eclipticæ secum trahere, quæ secundum sui dilatationem, seu restrictionem movet. violenter sensus hominum ad varios effectus, unde prodigiosa mutationes eveniunt.* Et hæc sententia est inter Iudiciarios communis.

Inter eos, qui Eccentricitatem variant, adhuc est lis de terminis, alii enim maiorem, & alii minorem æquationem admittunt. Philipo Lansbergio eccentricitates maxima est partium 4,216. minima 3,490. ita, ut sit differentia 0,726. Aliis alii numeri adident.

Occæperunt Iuniores habere omnia suspecta, quæ de Eccentricitatis mutatione, apud antiquos legebantur. Et D. Franciscus Levera *Astronomia Restit. libr. 1. cap. 9. pag. 221. a. S. Quænamodum:* hanc Thesim propugnam adsumit. *Est invariabilis, atq; immutabilis tota Eccentricitas Solis à Terrâ: scilicet æquatio centri, seu inæqualis motus Solis, ut latè dictum est in cap. 7. de Eccentricitate Solis. Loco, quem citat (pag. 177. a.) dixerat. Denique id, quod ponis falsum ad radicem omnium segmentorum, & fabularum huiusmodi inæqualitatum est experientia rerum magistra, per quam hoc sæculo nullam videmus, mutationem Eccentricitatis Solis à Terrâ, & consequenter maximæ æquationis centri Solis (quam longè diversam esse debere pronuntiavit Copernicus, & cum eo Reinholdus, & Rethicus) nihilque in illo sæculo consuetam Solis diametrum auctam, nec diminutam, prout augeri, ac minui debuisset ob hanc modò auctam, modò diminutam Eccentricitatem Solis à Terrâ. Vide. in lib. sine. Parergon Lam. 1. S. De Secūdâ. Puto Leveræ Resolutionem esse veram.*

Ccccc 2 sed

sed eam ab ipso demonstrari non video. Nondum Authores in diametri disci Solaris determinatione conveniunt, ergo non poterunt ejusdem diametri mutationem, quæ à variatione Eccentricitatis provenit, observare. Quod sic demonstro. Sol Apogæus in maximâ Eccentricitate distat à nobis 104,216. & in minimâ 103,490. differentia ad 3. quartas partes unius centesimæ partis non ascendit. Dicatur Sol Apogæus in maximâ Eccentricitate contineri in semidiametro 15: ergo 900' una centesima pars continebit 9': quorum 3. quartæ partes sunt 6'. Et quis quæso lynx poterit de 6'. judicare?

Utamque sententiam (& eam, quæ assertit, & eam, quæ negat Solarem Eccentricitatem mutari) componit Astronomia Rectilinea: quæ resolvit Eccentricitatem Solis esse mutabilem, & immutabilem.

Si agatur de mensurâ absolutâ Eccentricitatis Solis (distantia inter centrum B, & cor C, invariabilis est, quot enim terræ semidiametris hæc puncta in Mundi creatione distabant, eodistant hodie.

Si autem agatur de mensurâ relativâ, à Mundi creatione ad mundi finem semper successit Eccentricitas Solis, nec ipsa aliquando decesset. Et hoc demonstratur clarissimè. Puncta S, & Idemper magis, & magis accedunt ad centrum B, & tamen linea BC: invariabilis manet. Ergo crescit relativa proportio. Ut id melius intelligas, relege, quæ dicta sunt superius pag. 444. a. num. 458. S. *Voluerunt*. Nam, si Sol labatur ab S 100,000. non manebit in B centro, sed suo ipse impetu progredietur in I, & quia non ascendit, quantum descenderat, per modulus 99,999. cum ascendisse ponamus. Ergo eadens ab I, & transiens per B. versus S. ascendet per 99,998. & hinc ad I. per 99,997. &c. Et quidam, si reciprocatio hoc modo fiat, tria sequentur.

Primum. Solarem eccentricitatem semper crescere. Quoniam minor est inter 3,584. & 99,999. quam inter 3,584. & 99,999. proportio.

Secundum. Esse impossibile, ut illa aliquando immineatur. Quia natura postulat, ut semper descensu adscensus minor sit.

Tertium. Mundum fante hac hypotesi, nec ab æterno fuisse, nec posse permanere in æter-

num. Quoniam, si singulis annis Solis semita. S1, quæ 200,000. modulus habet, per unicum decitinetur, tandem, Mundus ab æterno esse non potuit, nam deberet poni inter S, & Linfinita distantia: nec in æternum esse poterit: nam post 200. annorum millia Sol in B centro remanebit immobile. Et antequam ad B perveniret, eximio suo calore terræ omnia combureret.

Lamin. 42. Figur. 17.

Corollarium. Cum Solis perigeum L sit intra cor C, & centrum B non peraget integram Eclipticam Sol sed erit directus, & retrogradus respectu sui apogei.

Stante hypotesi post 19,500. annos Eccentricitas esset BC, ut antea 3,584. modulatorum. Apogæum Solis non esset in S, sed in S: perigeum non esset in I, sed in I Pseudelius (Sol fictus) non liberetur ab L in D, sed ab I in d: & tunc linea B, & B, necnon C, & C, esset 500. modulatorum. Ergo Pseudelio (Sole ficto) constituto in I, in Triangulo BCI, hæc essent lineæ. BC, 3,584. & CI 500. Ergo hæc insilui deberet Analogia.

	Logarithmi.
Ut BC. 3,584.	3.55437
Ad CI 500.	2.69897
Ita Sinus totus 100,000.	10.00000
Ad quem?	12.69897
Ad Tangentem	9.14460

Est autem 9.14460. artificialis Tangens gr. 7.56.31'. & tantus esset angulus CBI, & CBI: cui æquales sunt anguli SBI, & SBI. nec plus ab Apogæo suo Sol removeretur: dirigeretur igitur ab H in I. & postea ab I in H regrederetur.

ACROASIS II.

De duplici totius Crucis (Theorica) Solaris libratione: hoc est, De Equinoctiorum Anomalîa, & Ecliptica Obliquitatis Variatione.

Num. XVIII.

PRæter hos duos Solis Veri, & Ficti simplices, & rectilineos motus, alios addûr, aut etiam confundunt Alphonsini, & Copernicani. Ad illorum sententiam admitti debet duplex totius Crucis Trepidatio: quoniam, 1014 supra punctum C. (cor) ab ortu in occasum,

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1525

casum, & contrā: & à meridie in boream libratur.

A priori libratione Anni inæqualitas, & Æquinoctiorum Anomalia provenit: à posteriori distantia Tropicorum varietas.

Lamin. 42. Figur. 18.

Priorem librationem repræsentat Figura XVIII. in quâ linea NR est Æquinoctium Medium, & linea OP est Solstitium Medium: & linea LD est Æquinoctium Verum: & Solstitium Verum SI. Librationis termini sunt K, & M. Arcus EK, vel EM. habet afferentem Lansbergio Sinum MN, aut KN, modulorum 2,160. quorum tota linea CE est 100,000. & arcum $\theta = 34^{\circ} 18' 26''$, vel grad. $1.14'.16''$. in computu sexagenario: Porro grad. $1.14'.16''$, sunt $74.16''$. & nos, ut calculus facilius sit $75'$. ponamus.

Librationem posteriorem introduxerunt Alphonsini, ut Observationes Veterum salvarent. Quam ob rem, si dixerimus obliquitatem Eclipticæ semper fuisse eandem, non erit necessaria hæc libratio.

Placet interim Æquinoctiorum Anomalias retinere, cujus motus est tardissimus, & singulis diebus conficit, ut vult Lansbergius $gr. 0.0'.2''.4''' . 4'''.39'.3''$.

Prosthaphæresim facili negotio reperies. Nam in computu sexagenario dati arcus sume Sinum rectum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 100 = 1000. Aufer quadrantem, & habebis æquationem quasitam. v. gr.

Grad.	90 =	45 =
Sinus	100 = 1000	70 = 711
Quadrans aufer.	25 = 1000	17 = 277
Prosthaph.	75' 000	53' 434

Ergo, quando Anomalia Æquinoctiorum est graduum 45. tunc Prosthaphæresis est minutorum $53 \frac{434}{1000}$. Lansbergius colligit $52' 30''$.

In computu verò centenarij? Aut Circulum in 360. gradus dividis, & gradum in 100. scrupulos subdividis: aut Circulum ex 100. partibus immediatè componis, & singulas in 100. scrupulos dividis, & subdividis.

Si primum dicatur, grad. $1.14'.16''$. (quæ dat Lansbergius) in grad. 1 = 23.77. transeunt: si secundū dicatur in part. 0 = 342826.

Ut divisio in 100. immediatas partes Cir-

culo Æquinoctiorum invenias prosthaphæresim, ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. sume dati arcus Sinum rectum, illumq; duplica, quadruplica, & sextuplica. Et postea subduci lineâ triplum scribe, quadruplum possiscribe, & duplum etiam possiscribe, & sextuplum possiscribe: & summa dabit æquationem, quam quæris. Pono exemplum.

Partes Centes.	25 (gr. 90.)	12 = (gr. 45.)
Sinus	1000	0707
Duplum	2000	1414
Triplum	3000	2121
Quadruplum	4000	2828
Sextuplum	6000	4242
	3000	2121
	400	283
	20	14
	6	2641
Summa	00 = 3428	00 = 2422

Et quid, si maximam Æquinoctiorum prosthaphæresim velit aliquis: tantisper minorem adsumere. Quid, si juberet esse part. 00 = 33.33? Abscisset à priori suppositione, modulis 00 = 00.93. qui in sexagenario Computu dant grad. $0.2'.13''$. Et quis, quæso, tam erit contumax, ut de duobus minutis in Solis motu pronunciare præsumat? Cæterum, si semel hic numerus pro maximâ Equatione usurparetur, esset facillima aliarum æquationum inventio: per hanc Regulâ. Sumatur Sinum Tabula, in quâ Radius sit 10000. & tertia sinus Recti pars dabit æquationem, qua quæritur. Porro, si Æquinoctiorum Anomalia, sit partium Cætesimarum 12 = 5. (hoc est, grad. 45. tunc hujus arcus Sinus erit 7071. ejulq; triens 2357. Dicam igitur tali Anomaliæ deberi prosthaphæresim part. 00 = 23.57.

Si tamen Circulum in 360. gradus, & gradum in 100. scrupulos dividas, etiam facillimè computum absolves. Sit Regula. Sumatur Sinum Tabula, in quâ Radius sit 10. Sinum in illâ reperitum duplica, possiscribe bis, & habebis, prosthaphæresim desideratam. Pono exemplum.



Gr.

1526 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	Gr. 90	Gr. 45	Gr. 30
Sinus	10	7	5
Duplum	20	14	10
	20	14	10
	20	14	10
Summa	240	168	120

Pro gr. 0 = 23.77. sumpsi grad. 0 = 24. quia est differentia insensibilis, & quæ nonquam crescit, sed semper in Sinum minutione minuitur.

ACROASIS III.

Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.

Num. XIX.

Astronomiam Tychonicæ Observationes promoverunt, & etiamnum promouent & inter ipsa illa est celebris, quæ habitæ fuit Vraniburgi die 17. Augusti 1587. horâ à meridie 19 = 40. Tenebat Meridianum, tunc Luna, & in grad. 27. 11. II confluebatur. Et sanctæ huic temporis momento correspondens hiæmotus.

Sol ab Equin. Ver.	gr. 155 = 86.66666.A
Luna à Sole	295 = 85.01777.B
Luna ab Equin. Ver.	90 = 91.69444.C
Motus externus	230 = 10.05555.D
Trepidatio Crucis	100 = 20.11111.E
Anomalia Luna	47 = 06.77777.F

A. & B. simul sumpti, dant C. & B duplicatum, dat D; & quadruplicatum, dat E.

Verem clare, & breuiter expediamus, à trepidatione, quæ totius Hypotheseos labor est, & Anomaliæ alterat, sumere debemus initium.

Lamin. 43. Figur. 18. & 19.

Duas Cruces ob oculos habes; alteram punctis, & alteram lineis expressam. Prior vocati Media poterit; posterior Vera. Illa est fixa, immutabilis, & invariabilis; hæc nuda, & huc illuc vacillat. Vacillatio hæc fit, ut diximus, per arcum MEK, & KEM.

Longitudo Lunæ à Sole quadruplicata, (nempe grad. 100 = 20.) Trepidationis huius motum determinat. In gradu 100 = 20. aut 79 = 80. Sinus scilicet est 0 = 98.420. qui quadruplicatus, ut præcipit Canon, dat grad. 3 = 93.68. quæ in Sexagesimâ supputatione gr. 3.56, 12 // exquant.

Erat Anomalia	gr. 47 = 06.77777
Trepidatio anfers	3 = 93.68
Et relinquit	43 = 13.09

Est igitur Anomalia Lunæ per Trepidationem coarctata, graduum 43 = 13.09. cuius Sinus dat locum Lunæ fictæ, & Antifinus locum Lunæ veræ.

Grad.	Sinus.	Antifinus.
43 = 13.09	\$68,344.D	72,996.S
Addæ Synarithmum		10,970.S
Summa utriusque		\$83,966.S

Bergo motu suo intrinseco Luna ficta distat à C modulis 68,366.D. & Vera 83,944.S. Et hæc sunt Veræ, & Fictæ Lunæ loca, quæ in Cruce haberent, si à Solis motu extrinsecus, præpedirentur.

Siquidem jam utriusque Lunæ Motum internum exposuimus, etiam extrinsecum exponamus.

Hic duplus est; cum longitudine Lunæ à Sole collatus, & erat grad. 230 = 10.05. à perigeio numerando. Ausero itaque semperiodum (hoc est, grad. 180.) & manebunt ab Apogeo.

Grad.	Logarithmus.	Antilogar.
50 = 10.05.	9.88489.	9.80716.
Ausero	6.62525.	6.62525.
Et retineo	3.25964.	3.18191.
Hoc est, lineam	\$1818.D	\$1520.S

Quam ob rem, si Lunæ carerent motu intrinseco, & tantum extrinsecus moverentur à Sole, adhuc Crucem continuâ libratione formarent, & tunc linea C (distantia Lunæ Fictæ à corde) esset 1818. & C (distantia Lunæ Veræ à corde) esset 1520.

Superest, ut Motum internum, & externum (hoc est, numeros affectos chactatere S) componamus.

68,344.D	C	83,966.S
1,818.D		1,520.S
Summa	70,162.D	85,486.S

Et hæc est vera, & legitima harum duarum linearum longitudo. Transamus ad Figuram XIX. Ponatur igitur oculus in C, & angulum C resoluamus. Sequentem perpende Analogiam.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1527

Vt C ^o	70,162	Logarithm.
Ad C ^o	85,486	4.84620.
Sic Sinus Totus		4.93189.
Ad quid?		10.00000.
Ad Tangentem		14.93189.
		10.08569.

Est autem Logarithmus 10.08569. Tangens Artificialis Anguli grad. 50 = 61.66. & in computu Sexagenario grad. 50.37.011. Angulus igitur initio computu.

☉☉ C^o est 50 = 61.66. vel 50.37. 011
 P☉☉ A. 39 = 38.34. 39.23 0
 Colligit Lansbergius 39.22.42
 Anomalia ☉ B. 43 = 13.09. coag. per Trep.
 Differentia C. 3 = 74.75. inter A. & B.
 ☉ ab Aequin. D. 90 = 91.69.
 Differentia E. 87 = 16.94. inter C. & D.

Ecce angulum P☉☉ expressum in A. aufero ab Anomalia per Trepidationem coequatam, quam habes in B. & hec differentia inter A. & B. est Prosthaphæresis. Distabat Luna ab Aequinoctio vero, ut in D. & subductâ Prosthaphæresi D. manet E. Erat igitur ☉ in gr. 87 = 16.94. hoc est, in II 27 = 16.94. & in sexagenario Computu in gr. 27.10. 11. Tychonis Observatio posuit grad. 27.11. & Lansbergii Calculus exhibet grad. 27.10.43.11.

ACROASIS IV.

Locum Solis Verum ex Mediis, seu Fictis determinat.

☉ Num. XX.

SUMMA facilitate, & claritate rem expediam.

Quaro ad datum tempus locum Apogei distantiam Solis ab Aequinoctio Verno, & distantiam Solis ab Apogeo. Cum hac Tabulam Rectangularem ingredior, & quero locum Solis Veri, & Ficti in suis semitis. Si inventus numerus ad 100,000. non perveniat, sumo complementum: si superet, sumo excessum: & formato Rectangulo invenio distantiam Solis Veram ab Apogeo; & addito loco apogei distantiam ab Aequinoctio Verno.

Sed, quia prædicta Tabula per nonos gradus decurrit, qui nolunt per partes æquales dividi, dabo alterum Canonem, qui ab illâ nullo modo dependeat. Sic inquam...

Sumo (1) distantiam Solis ab apogeo logarithi-

mum: & habeo longitudinem lineæ C☉: seu intervallum inter Solem Fictum, & Cor. (2) Sumo ejus Ansinum: & à gradu ☉ ad 90. addo; hinc ad 270. aufero: & hinc ad 360. iterum addo numerum 3584. & summa scribo logarithmum, cujus characterica addo 10. (3) Pronuntio denique horum duorum logarithmorum differentiam esse Tangentem artificialem anguli C☉, qui querebatur.

Vt utramque Regulam illustremus, proponamus exemplum, quo utitur D. Franciscus Levera *Astron. Revisum. lib. 1. cap. 13. pag. 308.* ubi sic ait. [Sic nunc supputatio loci Solis ad initium anni primi incuntes Regni Nabonassari die 26. Febr. in meridie ad meridiana Vraniburgi, ac etiam Romæ fere, anno 747. labente ante Christi adventum, & secundo post Bissextilem more Iuliano, ut plenè probavimus in cap. 10. de Epochis.] Et absoluto computu reperit

Long. med. Solis gr.	326	35'	57''
Apogium	56	35	0
Anomalia	270	0	57
Locum ☉	28	39	6
Et positi coaguat.	28	14	5

Videamus nunc, quantum nostri numeri differant à Levoræis. Sic procedo.

LONGITUDO

Anni {	+ = 05.74959
1710 {	+ = 32.8548
1711 {	+ = 74.959
Christi Epochæ	06 = 13.56339. A
Differentiâ	276 = 79.91666. B
Hora 6. aufer.	270 = 66.35337. C
	24.64116. Z
Initium Anni	270 = 41.51211. D
Diei {	+ add. 6 = 89.95409. E
1711 {	+ = 28.2435 F
Longitudo Solis	326 = 59.70960. G

APOGEIUM

Anni {	+ = 11.66666
1710 {	+ = 66.66666
1711 {	+ = 66.66666
Christi Epochæ	12 = 44.99999. H
Locum Apogei	69 = 3.33333. I
Longitudo Solis	56 = 58.33333. K
Differentia. Anomalia	326 = 59.70960. L
	270 = 01.37617. M

Potro

1528 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Porro 747. annis Iulianis æqualibus motus Solis est, ut in A. Epocha Christi est, ut in B. Tempus designatum est ante Christum: ergo subduci debet. A à B, ut remaneat C. Anni tres dant 18. horas: ergo, ut auferatur dies integer, adhuc super sunt horæ 6. ut in Z: quibus ablatis, manet D. locus Solis in initio Anni Iuliani ante Christum 747. Adde 57. dies, & habebis G: & hæc erit distantia Solis ab Aequinoctio verno.

Quantum Apogeeum Annis 747. percurrat, dat H. Epocha dabat I. Ergo illo Anno 747. ante Christum Apogeeum erat in K.

Aufero Apogeeum K, à Solis longitudine L, & relinquitur M Anomalia, seu distantia Solis ab Apogeo.

Datis his Mediis Motibus, qui non differunt ab assignatis à D. Francisco Levera, veniunt Solis locum determinemus. Et primo per Tabulam Rectangularem.

Ad grad. Anomal. 270.	Logarithmi.
Sol fillus 0,0000.	
Complement. 100,0000. \forall C	5,000000
Sol verus 103,584.	
Excessus 3,584. ad C	3,55437
ad S. T.	10,00000
ad quem?	13,55437

Ad Tang. gr. 2 = 05.39146. Ad 8,55437

Hanc fractionem ad centenariam reducemus dicendo, Si 212. dant 100000. tunc 83. quid dant? Multiplico 100000. per 83. & habeo 8300000. quæ divisa per 212. dant 39146.

1 00000	8300000	A
2 0636	0636	3
3 0636	194	
4 0848	1908	9
5 1060	30	
6 1272	0212	1
7 1484	098	
8 1696	0848	4
9 1908	132	
10 2120	1272	6
	48	B

Stat igitur Angulum ☉ C, esse gra-

duum 2 = 05.39146. ut in C. Et colligendo omnia.

Apogeeum Solis gr.	56 = 58.33333
Disi. Solis ab apog.	270 = 01.58333
Angulus ☉ C add.	2 = 05.39146
Summa	328 = 65.20812

Quæ Summa, reducta ad Computum Sexagenarium, dant grad. 28.39.77. Col- ligebat D. Levera grad. 28.39.61.

Vtiam modò alterâ Regulâ, & inquiramus, An in eisdem numeros nos ducat Calculus?

Anomal. Solis 270. 1'	Sinus.	Logarithmi.
Supplementum 89.59.	100,0000	5,000000
Anisinus 29		
Numerus addendus.	3,584	
Vtriusque Summa	3,613	1)3,55787
Logarithmorum differ.		8,55787

Et numerus 8,55787. est Tangens Artificialis grad. 2 = 06.9.1666. (vel in Computu Sexagenario gr. 2.419.61.) Nunc numeros in unum colligamus.

Apogeeum Solis gr.	56 = 58.33333
Tres Quadrantes	270 = 00.00000
Angulus resolutus	2 = 06.91666
Summa	328 = 65.24999

Erat igitur Sol in gr. 28 = 65.24999. (vel in Computu Sexagenario in gr. 28.39.81.) Bene igitur procedunt Regulæ.

ACROASIS V.

An admittenda sit Equatio Solis, quam Centri vocat D. Franciscus Levera?

Num. XXI.

Percepit hæc equationem Vir oculatissimus, quam multi negligunt; & si esset parvula, eam omitti à nobis posset: sed, quia in præcedenti cõputu est gr. 0.25.1. venit accuratè inspicienda. D. Levera sic illam notat. Differentia Equationis Centri à dicto anno 747. usque ad annum 1588. post Christum subtrahenda per Regulas Caput IX. Et his numeris utitur.

Grad.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1529

Grad.	2	3'	9"	Anno	747
Grad.	1	38	8	Anno	1588
Differ.	0	25	1	Anserenda	

Epocha Christi	gr.	69	2'
Anni 1000		16	40
Anni 500		8	20
Anni 88		1	28
Locus Apogei		95	30
Prosthaph.		2	3

Sanè illo nono Capite multa curiosè edisserit D. Levera: sed non omnia ita clarè procedunt. Ego discuro sic: Attende: dico enim.

Primò. *Eccentricitas Solis immutabilis est.* Admittitur, & crudè probatur à D. Levera libr. 1. cap. 7. à pag. 183.

Secundò. *Est anni sine valde distantes, si tamen sit equalis Solis Anomalia, seu Distantia eius ab Apogeo, Prosthaphæreses æquales sunt.* Paret: quia sicut Sol Anno 747. ante Christum, & 1588. post Christum in ipso Apogeo, & Perigeo nullam prosthaphæresim habuit, sic in utroque anno distans 40. gradibus ab Apogeo habuit prosthaphæresim grad. 1. 17'. 3". auferendam.

Tertiò. *Sol constitutus in Aequinoctio Vero, non semper eisdem gradibus distat ab Apogeo, quibus hoc ab ipso Aequinoctio Vero.* Demonstratur: quia Apogium habet motum concentricum Terræ: & Sol eccentricum.

Lamin. 43. Figur. 20.

Quartò. *Tabula Mediorum Metrum dant Solis locum ab Aequinoctio Medio: nempe à puncto, quod in Eccentrico tantum distat ab Apogeo, quantum hoc in concentrico distat ab Aequinoctio.* Paret, quia primum punctum, à quo sumitur Computus, esse debet invariabile: & Aequinoctii veri punctum variatur. Et hinc est, melius formari posse Tabulas, si arcus, & motus Solis non ab Aequinoctio, sed ab ipso Apogeo numerentur. Quoniam in præsentī Figurâ, si sit Terra in A. centrum Solaris Orbitæ in B. erit Eccentricitas AB. Apogium C: Perigeum I: & omni ævo erunt anguli EAD. DAC. CAH. HAF. FAG. invariabiles. Sed, ubi ponetur Orbitæ Solaris primum punctum? Tycho posuit in puncto Eccentrici, quod anno 1588. cadebat in Aequinoctium verum. Sed, ubi tunc erat Apogium? Respondeo ex Tabulis D. Leveræ.



Anno autem 747. erat Apogium in gr. 56. 35'. cui correspondet prosthaphæresis grad. 1. 40'. 48". [non verò grad. 1. 38'. nam hæc respondent gradui 55.] quæ subducta à grad. 2. 3'. 3". relinquunt grad. 0. 22'. 15". subtrahenda. Sed grad. 0. 25'. 1". ponit D. Levera. Solem Acroasis præcedens collocaverat.

In	grad.	28	39'	8"	nc
Anser nunc		0	22	15	
Erat igitur		28	16	53	nc

Stat ergo esse oculatissimum D. Franciscum Leveram, & deberi ipsi à Posteritate magnas gratias: nec est curanda unius, aut alterius minuti differentia, quæ nunc intercedit inter nos, nam est lapsus calami: sumpsit enim prosthaphæresim gr. 55. pro prosthaphæresis grad. 56.

ACROASIS VI.

Crux, seu Theorica Solis adhuc facilius describitur, & expeditius dilucidatur.

¶ Num. XXII. Lamin. 43. Figur. 21.

L Ovanii ante annos triginta Astronomiâ Rectilineam scripsit, sed nescivi tunc me sine multis Crucibus expedire, sed modò reprofundius perspectâ, Cruce simplicissimâ utroque qualem Figura representat.

Sanè Sol Fictus libretur ab L in D. (à levâ in dexteram) & contrâ: & Sol verus ab S in I (à superiori in inferiorem partem) & contrâ.

Ex Mediis Motibus hi tibi necessarii sunt. Anomalia Aequinoctiorum. Eorundem Prosthaphæresis. Apogium Solis. Distantia Solis ab Apogeo. His habitis, procede sic.

Sume pro Sole Ficto Sinum distantia Solis ab Apogeo correspondentem: & pro Sole Vero Ansinum. Hanc Exarithmum 3584. S. Si Sol Verus sit S. adde: si sit I, adime.

Sol Fictus ab Apogeo ad Perigeum notatur

D d d d

tur

tur caractere De; hinc ad Apogeiū cha-
ractere L.

Sol Verus ab Apogeo ad grad. 90. nota-
tur caractere S: hinc ad gr. 270. caractere
I: & hinc ad Apogeiū iterum caracte-
re S.

Sinus dati, & Antisinus aucti sume loga-
rithmos, illorumq; Analogia dabit Tangentem
Anguli questi. Hinc distantiam veram Solis
ab Apogeo cognosces: & addito loco Apogei ab
Æquinoctio Medio: & adhibita Æquinoctiorum
Prosthaphæresis Vero.

Hæc doctrina nullo meliori modo diluci-
dabitur, quàm unum exemplum ponendo.

Anno Christi 882. die 18. Septembr. horâ
13 = 25. post Meridiem observavit Æquino-
ctium Autumnale Albategnius, ut ipse asse-
rit cap. 28. [Accidit illud citius: Solis enim
altitudines non sunt per parallaxim augen-
dæ, quod factum ab illo fuit, ut statim videbi-
mus.] Huic temporis momento correspon-
dent hi motus.

<i>Anomalia Æquinoct.</i>	gr. 199 = 68.
<i>Ejus Prosthaphæresis</i>	0 = 41.
<i>Æqualis motus Solis</i>	181 = 68.
<i>Apogeiū Solis</i>	81 = 70.
<i>Distantia Solis ab Apog.</i>	99 = 98.

Modò Regulam datam exerceamus:

	<i>Sinus pro Sole</i>	<i>Antisinus</i>
<i>Grad. 99 = 98.</i>	<i>Fictio.</i>	<i>pro Sole Vero.</i>
<i>hoc est, 80 = 02.</i>	98,486. D	17,330. I
<i>Synarithmus</i>		3,584. S
<i>Differentia</i>		13,746. I
<i>Logarithmi</i>	9.99337.	9.13813.

Qui dant Analogiam sequentem.

<i>Si logarithmus</i>	9.99337.
<i>dat logarithmus</i>	9.13813.
<i>Tunc Sinus Totus</i>	10.00000.
<i>quid dabit?</i>	19.13813.
<i>Dabit Tangentem</i>	9.14481.

Est autem numerus 9.14481. Artificialis
Tangens grad. 7 = 94.60. Qui angulus CQT.
additus Quadranti PQL. dat distantiam ve-
ram.

<i>Ab Apogeo</i>	gr. 97 = 94.
<i>Eius Media</i>	8 = 99 = 98.
<i>Diff. (Prosthaphæresis)</i>	2 = 04.
<i>Quæ esset ex Tych.</i>	2 = 03.

Modò igitur Computus absolvamus.

<i>Distantia Solis ab Apog.</i>	97 = 94.
<i>Diff. Apogei ab Æquin. Medio.</i>	81 = 70.
<i>Ergo Sol ab Æquinoct. Medio.</i>	179 = 64.
<i>Prosthaph. Æquinoct. add.</i>	= 41.
<i>Ergo Sol ab Æquinoct. Vero</i>	180 = 05.

Porrò 5. centesimæ in Solis longitudine,
determinandum cõtenuabiles sunt, quoniam
3. minuta sexagenaria non excedunt. Et qui-
dem in definiendo loco Solis effemus felici-
ces, si intra 3. sexagenaria minuta sciremus,
aut possemus veritatem ostendere. Vrani-
burgi anno Christi 1587. die 17. Augusti, ho-
râ post meridiem 19 = 40. observavit Ty-
chonicus Lunam in grad. 26 = 38. II. & tamen
ex eadem observatione demonstrare conatur
Lansbergius Lunam fuisse in grad. 27 = 18.
II. Ergo, si in eadem Observatione Tycho-
nis, & Lansbergii Calculus in grad. 0 = 80.
differebat: non erit mirum, si in eadem Ob-
servatione grad. 0 = 05. nos, & Albategnius
differamus. Profectò in Æquinoctiis 10'. mi-
nuta longitudinis dant 4'. declinationis: ergo
3'. sexagenaria dabunt unicum. Et quid mi-
rum, si unico ille minuto majorem Solis alti-
tudinem, quam deberet, adsumpsisse dicatur?
Si hoc asseritur: tardius ille tantisper Solem
ad Æquinoctium Autumnale perduxit.

Præterea, si Sol dicatur nullam sensibile pa-
rallaxim subire, (quod ego certissimum pu-
to) hæc differentia ex eo oriri videtur: quod
ille cum veteribus Solem parallaxi esse ob-
noxium putabat. Porrò Aracta, & Antiochia
(in quibus Albategnius altitudines Solares
observabat) sunt in altitudine Poli grad. 36.
ergo habent Æquinoctialem altitudinem grad. 54.
in quâ Sol altitudinem unius, aut alterius mi-
nuti in Veterum sententiâ patitur parallaxim.
Ergo, si non correxisset Albategnius alti-
tudinem Solis, visam addendo parallaxim,
citius habuisset Æquinoctium: & ejus Obser-
vationem nostri numeri exactissimè repræ-
sentarent. Immo etiamnum exhibent exactis-
simè: illa enim exactissimè sunt, quæ fieri non
possunt exactius. Et Humanæ conditionis vi-
res

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1531

res superat de Solis loco intra 3'. sexagenaria pronuntiare.

ACROASIS VII.

De Maculis Solaribus. An moveantur per lineam rectam?

¶ Num. XXIII.

A sseruerunt nonnulli: sed contra ipsos star Disputatio Astronomica, in Friburgensi Univerſitate habita, & sub P. Georgii Schönberger præſidio à Ioanne Nicolao Smogulecz anno 1627. deſenſam pag. 48. hæc lego. *Colligimus earumdem (Macularum) curſus circulares eſſe, non rectos, contra quam quidam ſenſerint. Si enim eſſent recti, & non circularẽ, tunc una, & eadem Stella non poſſet ſucceſſivè accedere, & recedere ab Helioſpicâ; quod tamen contingit, ut videre eſt in Stellis à quintâ Septembris, uſq; ad tertiam-decimam moris, &c.* Porro Solares Maculæ (ſint Stellæ, vel non) moveri per lineam quamdam rectam, in quâ non ſit reciprocatio, impoſſibile eſt: quoniam hæc linea, quocumque ipſa modo ducatur, per Martis, Iovis, & Saturni Cœlos neceſſariò tranſiret: & in Firmamentum ingreſſa novis illaſi regionem imple-ret Stellis, vel Maculis: & cum ad ultimam ulrimi Cœli ſuperficiem veniret, in imaginaria ſpacia ſe infinuaret, aut non. Si ſic: quomodo hæc corpora per inania inter-valla decurrerent? Si non? Cur non decurrerent. Sed neque moventur per lineam circula-rem, quæ in Terrâ, aut in centro Deſerentis Solaris habeat centrum: quoniam (& hæc ratio etiam contra lineam rectam, quam impugna-bamus, concludit) ſi tali Maculæ motu concitarentur ſub Sole, æqualibus temporibus æqualia ſpacia peragerent. At in medio Solis ſunt veloces: & circa peripheriam tardiſſimæ: ergo circa Solem, & non multum ab ipſo re-motæ convolvuntur. Et hæc ipſa circumlatio explicari per lineas rectas poterit, ſi Maculæ librẽtur in Cruce, ſicut de ipſomet Sole dice-bamus. Nā ſicut Sol circa Tellurẽ agitur, eſt motus ejus reciprocos ſit rectus: ſic illæ circa Solem agentur, eſt per rectam lineam reci-procari ſupponantur.

¶ Num. XXIV.

Quid ſint illæ, non quæro: nam Astro-nomi variant, & in tantâ diſtantiâ, ut ve-rum judicet, humana diligẽtia non

ſufficit. Interim uberioris doctri-næ gratiâ pro-nam Opinionẽ præcipuas.

Malaapertius eſſe vera Sydera, & circa So-lem moveri aſſerit, & *Auſtriaca* nominat: ſed contra eum militat illarum caduca exiſtentia; oriuntur, pereunt ita, ut rarò redeant: & ta-men, ſi eſſent Sydera, ſicut cætera, perſeverarent. Accedit omnes Stellæ eſſe Sphœri-cas, & tamen maculæ irregulares formas ha-bent, & circula-rem ſpeciem rarò aſſectant. P. Georgius Schönberger in Diſputatione, Astronomicâ Friburgi anno 1627. habitâ pulchrè de Maculis Solaribus diſſerit, & pag. 49. ait. *Colligimus pauciſſimas perfectè retin-das, frequentiſſimè polygonas, oblongas, mixtas eſſe, &c.* Et, quia duas ſpeciali diligentiâ delineat, illas in Laminâ XLIV. apud Figur. VII. imaginamus, & verba, quibus illa dilucidat, ſcribimus. *Macula, ait, ad X & Y adnotata, fuit unica anno 1622. non ſolùm hic Friburgi à me viſa, ſed etiam Igolfſtadii à P. Adamo Tannero, & Ioanne Baptiſtâ Cyſato deprehen-ſa, inſolita magnitudinis, ita ut in longitudine decimam-tertiam, & in latitudine, quâ parte erat maxima, vigintiſimam-quartam diametri Solaris partem occupariſ, cujus formam tubo diſtinximus interiorem, quam ſecundâ quidem Februarii habuit, in Y ſtertiâ ut in X repreſen-tatur. Habuit enim in ſe corpufcula nigerrima his ſimilia, quæ omnes in hanc formam, dilu-tiore materiâ uſquequaque involuta erant, ea omnia ſimul in chartam illapſa unus Stella, ſeu macula multum nigra ſpeciem representa-bant decimam-tertiam diametri Solaris partem occupantem. &c.* At miror P. Georgium tot diſformes maculas obſervaviſſe, & tamen Malaapertio aſſentiri, & illas eſſe veras Stellæ aſſirmare. Inquit enim Corollario I. *Corpora hæc, circa Solem mota, eumq; eclipſantia, nihil aliud, quàm veras Stellæ eſſe poſſet: quæ, dum Solem ſubeunt, privas, & verſus noſtrum oculum lumine, utpote opaca, nobis macularum inſtar nigriſantium apparent. &c.* Stellæ eſſe conſtan-tiſſimas earum motus probat, quem jam per varias obſervationum maculas, ipſæque motûs ſchemata oſcendimus. Diximus autem illas inter-dum in medio Solis diſco naſci, interdum in medio diſco diſparere: aliquando unam in plures dividi, multas in unam coire; habere varias, & diſformes figuras; & ſuperato Solis dorſo rarò redire: quæ omnia non eſſe per-manentes Stellæ maniſeſtè perſuadent.

D d d d 2 Sed,

Sed, quid sunt ipse (Ioannes Keplerus) Solis viscera perpetuo igne comburi asserit, & per Æthnas, Vulcanos, & Vesuvios suos flammæ evomere, & fumum densum exhalare. Ergo Solares Maculæ nihil sunt aliud opinione Kepleri, quàm densæ nubium fuligines, quæ emînus à nobis conspiciunt, nigri videntur esse nœvi, qui faciem Solarem inficiunt. Nec mirabitur aliquis, Solis viscera igne perpetuo ardere, si legat, quid de subterraneo igne Wendelinus statuatur. Vide, quæ diximus in *Hydrographiâ. Art. 3. Nov. 1. pag. 53* ubi de hoc argumento disputatur. Cæterum, si has Solares Maculas esse nubes ex fumo confectas dixerimus; erit in promptu ratio, quæ eas irregulares habere figuras ostendat: posse in medio Solis disco nasci, & posse alibi natas ibi emori, dividi, & coire, & raro reverti persuadere.

Alii materiam densam, & liquidam in Sole reperiunt: ita ut Sol sit nostro Oceano similis, cujus fundum est terra, à quâ insulæ, & scopuli emergunt. Sunt polymorphæ nostræ insulæ, & scopuli figuram semper habent irregularem. Æstuat noster Oceanus, & multas inundat, & tegit insulas, & per valles montium ingressus in duas, vel plures dividit, quæ erat prius unica. Hinc ad Solem evekti Authores hi, cum primò dicunt esse solidum, & imperfectè politum, ita ut montes, & valles plures habeat. Secundò hunc ejus nucleum, obrecti procelloso splendoris Oceano, qui æstum patitur, & fluxum, & refluxum subit. Quando decreverit illud mare, deteguntur aliquæ in ipso insulæ, aliqui montes, qui quoniam luce carent, ut maculæ nigricantes apparent. Et decremento maris, si vallis inter duos montes hians evacuetur à fructibus, ex duabus, vel pluribus maculis fiet unica; sicut contrà intumescere illo Solari mari ex unicâ maculâ sient plures: nam, si in schemate, quod Lamina XLIV. inter Figuram VII. & VIII. exhibet, sint tres scopuli, ut conspicis. Quando Oceanus ille decreverit usque ad lineam *ab*, coibunt in unam maculam: & illo sue crescentie ad *cd*, hæc ipsa unica macula dividetur in tres; è quibus disparebit prima, si Oceanus teneat lineam *ef*. & tunc tantum, duæ conspicientur: in *gh* disparebit secunda: & tandem in *ik* etiam tertia. Si hæc doctrina admittatur, de Macularum magnitudine communis cessabit admiratio: si enim sunt

ejusdem Solis partes, etiam poterunt 2'. quorum 30'. habent Solis diameter, longitudine excedere.

ACROASIS VIII.

De Tempore, quod impendit Sol in peragendis arcibus.

¶ Num. XXV.

Tabulæ præcedentes arcum exhibent, quem Sol dato tempore conficiebat; sed, quia dato ibi tempore queritur arcus, & posset dato arcu, queri tempus, monendus est Lector, ut hanc differentiam intelligat. Quoniam autem impræsentiarum, hunc, aut illum Authorem sequi, perinde est (Methodum enim potius tradimus, quàm Conclusiones) in hac Acroasi numeros, D. Francisci Leveræ, [qui Calculum Tychonis doctè corrigat; & si semel correctio obtineat, consequentias præclarissimas inferat] placitis attemperabimus. Conficit Sol

	Gr.	'	"	'''
Anno primo	359	45	42	
Anno secundo	359	31	25	
Anno tertio	359	17	7	
Anno quarto Biff.	0	1	58	
In Die	0	59	8	
In Hora			2	27 50
In Minuto sexag.				2 28

In his omnibus numeris Tempus datur, & Arcus queritur. Cæterum, si oppositam viam ingrediamur, & dato Arcu, Tempus queramus, sic debemus procedere. Nam Sol peragat

	Gr.	D.	H.	'	"	'''
Totum Circulum	360	365	5	48	0	
Semicirculum	180	182	14	54	0	
Quadrantem	90	91	7	27	0	
Gradum	1	1	0	20	58	
Minutum	1	0	0	24	21	
Secundum	1	0	0	0	24	21

Vt ut D. Leveta Scrupulis sexagenariis, quos si velis in centenarios convertere, utere Tabulâ, quam superius pag. 1350 posuimus.



Pars III. per Lineas rectas procedens. 1533

ACROASIS IX.

De Annerum inaequalitate.

¶ Num. XXVI.

Solaris annus continet integram Solis periodum, & ab uno puncto quousque Sol redire illud iterum subeat, computatur. Et, quia in Solari Orbita infinita sunt puncta, innumerabilia annorum genera possent dilucidari. Sed ponamus praecipua; & tria notiora exponamus.

Annus enim, vel est Apogei: vel Aequinoctialis, vel Sydereus. [Apogei: meretur tempus, quod Sol impendit ab auge ad augem. Huic per omnia est aequalis Perigei:, qui tempus determinat, quod Sol infumit, ab opposito augis ad oppositum augis. Aequinoctialis, tempus considerat, quod ab Aequinoctio Verno ad alterum Vernum, (vel ab Autumali ad alterum Autumale) fluat. Et huic consonat notatis notandis Solstitialis, qui a solstitio Aestivo ad alterum Aestivum, (vel ab Hiberno ad alterum Hibernum) moras Solis mensurat. [Et tandem Sydereus concernit tempus, quod Sol postulat, ut a conjunctione, cum aliquo Sydere fixo ad idem Sydes revertatur.]

Annos esse inaequales asserunt Copernici, & tres causas assignant: nimirum Apogei mutationem, Eccentricitatis alterationem, & Aequinoctiorum Anomaliam. De quarum existentia, ut vidimus, non omnes Astronomi idem sentiunt. Porro Solis Apogei:um progredi, certum est: at Eccentricitatem mutari, & dari Aequinoctiorum Anomaliam plurimi, & doctissimi negant, & saltem in dubium hodie plerique vocant, & nemo demonstrat exacte. Nos autem, ut omnibus satisfaciamus, quid in singulorum sententia debeat dici, breviter explicabimus. Considera Asserta sequentia.

PRIMUM. Anni Apogei:, (& etiam Perigei:) ab Aequinoctiorum Anomalia praeindendo, si variari dicatur Eccentricitas, sunt aequales. Aliter. Mutatio Eccentricitatis Anni Apogei:, (aut Perigei:) quantitatem non alterat. Patet, quia quantacumque illa sit, in Apogeo, & Perigeo Sol omni prosthaphæreli caret.

SECUNDUM. Horum Annorum magnitudinem Anomalia Aequinoctiorum non alterat. Patet, quia quantacumque sit Aequinoctio-

rum prosthaphæresis, nec Apogei:um, nec Aequinoctium Medium mutat, sed tantum, utriusque Aequinoctii (Medii, & Vcri) distantias.

TERTIUM. Ab Apogeo ad Perigeium tantum tempus praecise impendit Sol, quantum a Perigeo ad Apogei:um. Ergo utrobique medium Annum. Demonstratur: quia linea abscidum, ab Apogeo in Perigeium ducta, Solis Orbitam dividit in duas partes aequales.

Hinc patet Mediorem Moruum Tabulas securiores, & exactiores fore, si ab Apogeo, quam si ab Aequinoctio, non solum in Sole, sed etiam in cæteris Planetis, supputentur.

QUARTUM. Anni Aequinoctiales, (& idem dicitur de Solstitialibus) sunt inaequales.

Pone Eccentricitatem esse constantem, & invariabilem, & non esse admittendam, Aequinoctiorum Anomaliam, adhuc Anni ab Aequinoctio ad Aequinoctium crunt inaequales: & ut id intelligas, utamur illa Solis Theorica, quam Longomontanus describit. Sit itaque A. terra, quiescent, in centro Mundi constituta. Tunc circa A. ducatur Circulus BCDE, quem centrum Epicycli radius sit BF, quantum postulat maxima Aequatio, quae circa longitudines medias contingit. In hac Theorica, si apogei:um est in J, ☉ erit tunc in X: & in Aequinoctio medio, quando Epicycli centrum sit in E. tunc ☉ erit in R. distans ab E. arcu ER. Si Apogei:um sit in Y, ☉ erit in P. & Aequinoctium medium, & verum coincident. Si vero apogei:um sit in S, tunc ☉ erit in F, & cum centrum Epicycli est in E, ☉ collocabitur in O. Quibus positis, discurro sic. Eo tempore, quo apogei:um transit ab X ad F, praeter integras revolutiones ☉ peregit ab R in O. Ergo erat motus verus velocior, medius tardior. Et, quia oppositum accidit in altero semicirculo BCD: eo tempore, quo apogei:um transit ab F in X. erit motus medius velocior verus tardior. Anni igitur ab Aequinoctio ad Aequinoctium sunt inaequales. Vr hanc inaequalitatem, demonstrarem iterum, hoc idem argumentum proponam aliter. Apogei:um Solis lepto moru, sed aequali percurrit, & si Leverae credimus, unum gradum peragit 60. annis. Modò pone ob oculos Solarium prosthaphæresium Tabulam, videbis quae effe- valde inaequales. Ergo si singulis anni Aequinoctia

noctia incidunt in puncta Orbis, quæ habent inæquales æquationes, anni ſunt inæquales.

Hanc inæqualitatem ſequitur alia: nam, ſi Eccentricitas Orbis, aut Epicycli radius creſcat, minuatur-ve, prima illa inæqualitas alterâ in æqualitate perturbabitur. Si enim, quando eſt minima Solis Eccentricitas, ab R in O Solem Longomontanus tranſfert: quâdo erit maxima, ex Z in Y tranſmittet, ut ſit multò major æquatio.

Aecedit Aequinoctiorum Anomalia, quæ, ſi admittatur, tertiam inſert inæqualitatem: cauſat enim valde inæquales proſthaphæreſes, quæ, cum jam addi, & jam demi debeant, exhibent annos inæquales.

Apogeiũ Solis.		Proſthaphæreſis.		Tempus.	
Adde.	Auf.	G.	H.		
0	360	0 0 0	0 0 0		
10	350	0 20 39	8 22 49		
20	340	0 40 45	16 32 14		
30	330	0 59 44	24 14 28		
40	320	1 17 3	31 38 26		
50	310	1 32 13	37 25 25		
60	300	1 44 46	42 31 0		
70	290	1 54 19	46 23 33		
80	280	2 0 32	48 54 55		
90	270	2 3 9	49 58 37		
92	268	2 3 15	50 1 3		
100	260	2 2 2	49 31 26		
110	250	1 57 11	47 33 21		
120	240	1 48 36	44 4 21		
130	230	1 36 35	39 11 44		
140	220	1 21 25	33 2 27		
150	210	1 3 33	25 47 24		
160	200	0 43 36	17 41 38		
170	190	0 22 10	8 59 44		
180	180	0 0 0	0 0 0		
Adde.	Auf.				

QUINTON. Quando Solis Apogeiũ in altero ſit Aequinoctio, tantum Sol tempus in Borealibus Signis, quantum in Auſtralibus percurrendis impendit. Idemq; de Solſtitiis dicito proportionẽ ſervatã: nam ſicut Apogeiũ in initio ♋, aut ♊ conſtituto, moræ Solis ab ♋ in ♊, & à ♊ in ♋, ſunt æquales: ſic etiam Apogeiũ in initio ♊, aut ♋ poſito, moræ à ♊ ad ♋, & à ♋ ad ♊ ſunt æquales.

S E X T U M. Anni Syderei ſimiliter inæqua-

les ſunt. Oſtenditur: quia ubiq; eſſe dicatur Sydus ſola Apogeiũ mutatio, quæ eſt certa, (ut de Eccentricitatis, & Aequinoctii Veri mutationibus, quæ in dubium vertuntur, nihil dicam) ſufficeat ad inæqualitatem.

S E P T I M U M. Inæqualitas ab Apogeiũ promotione proveniens, præſenti Tabulã determinatur.

Poſito Apogeiũ in limine Arietis Annus dies 365. hor 5. 48'. complectitur. Et, quia, Apogeiũ gradus 10. conſicit 600. annis, ut vult D. Levera, Sol his eiſdem 600. Annis, ſupra 600. revolutiones aget grad. 0. 20'. 39'. quibus correfpondent Horæ 8. 22'. 49'. Ergo ab Arietis initio ad Virginis finem, ſemper Apogeiũ dabit Annos majores diebus 365. horis 5. 48'. & hinc ad Circuli finem minores.

Nota bene. In primo ſemicirculo additur proſthaphæreſis; quia non numeratur locus Solis ab Apogeiũ: ſed locus Apogeiũ ad Aequinoctio, quom ob rem, quando Apogeiũ diſtat ab Aequinoctio 90. gradibus, exempli gratiã, tunc Aequinoctium gradibus 270. diſtat ab Apogeiũ, & poſtulat, ut proſthaphæreſis ſit additiã.

ACROASIS X.

De Mediis Solis, & omnium aliorum Planetarum Motibus. An ab apogeiũ debeant potius, quàm ab Aequinoctio deduci? Poſtulo, ut attentè legatur.

¶ Num. XXVII.

ACROASIS V. ad D. Franciſci Leveræ laudem ſcripta, Apogeiũ æquali, & conſtanti motu promoveri demonſtrat: & ramen ab ipſo Apogeiũ punctum Aequinoctiale inæqualiter movetur in Eccentrico: unde oculatiſſimè ſecundam D. Levera æquationem admittit; quam plerique omnes negli-
gunt, & ideo Anomalias Aequinoctiorum, aut alios circellos commiſcuntur, qui certè viderentur ſuperflui. Ideò ACROASIS VIII. præcedenti poſt Aſſertum III. ſic ſcripſi. Hinc pater Mediorum motuum Tabulas ſecuriores, & exactiores fore, ſi ab apogeiũ, quàm ſi ab Aequinoctio, non ſolum in Sole, ſed etiam in cæteris Planetis, ſupputentur. Et, ut id oſtendam, unum ex multis, quæ D. Levera doctè dilucidat, Computum in exemplum proponam.

Portò

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1335

Porro *Æquinoctium Vernal* 22. Martii Anni Christi 140. horâ primâ post meridiem fere, se observavisse lib. 3. *Almag. cap. 2.* asserit Ptolemæus: qui, tametî annis *Ægyptiis* utatur, ad hunc diem reducitur à Scaligero, lib. 4. de emend. temp. pag. 192. prima Editionis, & pag. 331. Edis. sec. & ab aliis Chronologis. Hâc reductionem temporis admittunt communiter Astronomi, Prutenicarum Tabularum insistentes præceptis: & D. Levera lib. 1. cap. 3. pag. 114. b. §. Tertia: illam edisserit, & demonstrat Solem *æquinoctium* subisse die 21. Martii horâ 2. 3. 56'. sed adhuc accidisse citius calculus demonstrabit inferius. Consideremus igitur D. Leveræ calculum, quia cap. 13. pag. 297. a. §. *Observatum*: per numeros sequentes decurrit.

G. 1 11
276 44 3 *Longitudo Solis Media in Christi Epochâ ad Meridianum Alexandria.*

49 17. *Long. Solis ad ann. 100. completos.*
359 34 51 *Long. Solis ad annos 39. completos.*
79 50 15 *Long. Solis ad diē 21. Mart. Biss.*
56 40 *Longitudo Solis ad hor. 23.*
2 18 *Longitudo Solis ad min. 56.*

357 57 24 *Longitudo Solis ad idem tempus.*
71 22 0 *Locus Apogei subtrahendum.*

286 35 24 *Anomalia Eccentrici Solis.*
1 56 53 *Prosthapharefs addenda.*

359 54 17 *Locus Solis ab Æquinoctio.*

Sed esse debebat gr. 360. 01. 01. vel, quod idem est, grad. 0. 01. 01. Et unde nascitur hæc differentia? Respondet, quia sicut Sol, sic etiam punctum Eccentrici patitur parallaxim. Illam hoc modo reperit

G. 1 11
2 2 38 *Æquatio ad annum 1588. [a]*
1 56 53 *Æquatio ad annum 140.*
0 5 45 *Differentia addenda.*
359 54 17. *Locus Solis prius inventus.*
0 0 2 *Vera long. Solis ad dictū tempus.*

Anno 1587. completo Apogeiū in grad. 9. 30. ponit Tycho. Ergo distabat ab illo *Æquinoctium* grad. 95. 30. cui puncto respondet *prosthapharefs* grad. 2. 21. 59. Anno 159. completo D. Levera collocat Apogeiū in grad. 11. 22'. II. & correspondet *prosthapharefs* grad. 1. 56'. 53''. Vnde tantisper alterandi sunt numeri.

286 35 24 *Anomalia Solis.*

1 56 53 *Prosthapharefs addenda.*

357 57 24 *Longitudo Solis.*

359 54 17 *Locus Solis ab Æquinoctio:*

Et postea progrediendi ulterius.

2 2 59 *Prosthaph. ad ann. 1588. [a]*

1 56 53 *Prosthaph. ad ann. 140.*

0 6 6 *Differentia addenda.*

359 54 17 *Locus Solis prius inventus.*

0 0 23 *Summa.] Solis longitudo.*

a) Putarem D. Leveram ex lapsu calami pro 58'' scripssisse 38''.

Porro hic agitur de paucis secundis, quod non solum Ptolemæi, sed & Tychonis superat diligentiam. Ostendamus interim nostrum computum bene procedere.

Tempore Ptolemæi ann. 139. completo Apogeiū aberat ab *Æquinoctio* gr. 71. 22'.

Apogeiū.		<i>Prosthapharefs.</i>
Grad.	71 0'	Gr. 1 55' 7''
Grad.	72 0'	Gr. 1 55 52
Differentia		Gr. 0 0 45
Ergo	71 22	Gr. 1 55 23

Tempore autem Tychonis anno videlicet 1587. completo, Apogeiū aberat ab *Æquinoctio* gr. 95. 30'.

Gr. 1	95 0'	Gr. 2 3' 3''
Gr.	96 0'	Gr. 2 2 55
Differentia		Gr. 0 0 8
Ergo	95 30	Gr. 2 2 59

Ergo Alexandria horâ illâ 2. 35. 6'. Sol erat in grad. 0. 01. 23''. V. Ponebat illum D. Levera in grad. 0. 01. 21''. ut differentia sit 21''. que peragit Sol hor. 0. 8'. Accidit igitur *Æquinoctium* hor. 23. 48'.

Secundis 21. longitudinis, 8''. respondent in declinatione apud *Æquinoctialem*, quæ distinguere non potuit Ptolemæus, & ejus Organa, non singulos, sed denos, & ad summum senos, distinguebant primos scrupulos. Quid, si etiam singulos? Id non est verum: sed condonemus Ptolemæi Instrumentis gradum in 60'. distinxisse. Quid habebitur? Ad cognitionem loci Solis in *Eclipticâ* ille per Declinationem pervenit: hanc collegit ex Solis

Solis meridianâ altitudine. Vnicum Declinationis minutum apud Aequinoctialem, importat in Eclipticâ $2' 34''$, quæ, ut à Sole peragantur, unam horam requirunt. Ergo omnium Veterum Solis Observaciones, æ minimum intra horam se continent, nec prudenter poterimus majorem ab illis præcisionem exigere. Vnde De Levesa pag. 115. a. ait. *Qua utraq; modica differentia adscribi etiam poterit modica causa, nempe, Armillarum analogi imperfectioni, &c.*

Hæc adduxero, ut videat Lector an. 1587. completo, seu 1588. labente; Solis constituto Apogeo in grad. 95. 30'. ut vult Tycho, Solem ab Apogeo distantem grad. 264. 30'. non fuisse in Acquinoctio, sed in alio puncto diverso: nam illud per gr. 2. 2. 59''. lapsuraverat. Ergo Solis Medias Radices Tycho multo majores, quam deberet, adsumpsit. & ut Vera loca inveniam duplicem debet æquationem resolvere.

Hinc patet, et si non admittatur Aequino-
ctiorum Anomaliâ, adhuc Aequinoctium.
Verum à Medio necessariò distinguî: ita, ut
Sol esse in Medio dicatur, quando tot gra-
dibus in suo Eccentrico ab Apogeo distat,
quot Aequinoctium Verum, ab eodem apo-
geio: & tamen sit in Vero, quando secun-
dum suum locum Verum tot ipse ab Apo-

geio, quot Acquinotium Vernum, distat gradibus. Ergo non habet Astronomas infallibilem artem, ut Solis Medium Motum computet ab Acquinotio. Et in hoc habeo, cur D. Levera fummas gratias agam, quod me hanc certissimam veritatem docuerit; & habebunt posteri, si mihi similes, illos, per quos profecerint, voluerint vecerari.

Ergo, liquidum hucusque Apogœia æquali, & concentrico motu promoveri Astronomi eruditi asseverant, & tamen eisdem Eccentrici Solaris puncto Acquinodium non imminet, nec Acquinodiorum præcessio, etiam negatâ Anomaliâ, quæ Tychoni per particulas æquales decurrit, hanc æqualitatem in Eccentrico observat: & nihilominus eidem Eccentrici Solaris puncto Apogœium semper imminet, sequitur necessariò, ut ab Apogœio Medii Motus sint, non autem ab Acquinodio numerandi.

Si hoc fecerit bene pendatur, omnes (omnes) Mediorum Motuum Tabulæ sunt reformatæ, & ad Apogea reducendæ. Tu rem considera; & me mone; non enim facile credam D. Leveram, & Me in hac Resolutione adlucinari. *Insuper*, nisi aliter me aliqua demonstratio inuitat, in meâ Astronomiâ omnes Medios Motus & Planetarum Apogeis supputabo.

A R T I C V L V S IV.

Lunam Crucifixam dilucidans.



357. **N**um. XXVIII. *omēla* A. ogēla
Oli's amula est Luna;
& eodem ipsa modo
in Aethere mouetur;
quibz Sol: unde, qui Solis
motum Articuli
præcedere expōsitum
bonè cognoveris, nullam
in Luna motū
poterit difficultatem invenire. *hæc omēla*
Sancti motus Lunæ prævenit à duplici
causâ: internâ, & externâ: illa numerat gradus
ab Apogeiō, hæc à Sole. *hæc omēla*
Però Trinetus, quando velis passis, & re-

mis actis pellitur, duos impulsus habet: alterum, quem intrinsecus à remis recipit : alterum, quem extrinsecus à vento participat. Sic etiam Luna movetur intrinsecus à propria formâ, extrinsecus autem à Sole.

Motum intrinsecum determinat Anomalia quam vocant hoc est, longitudo Lunæ ab Apogeo: quæ dictum augetur grad. 13 = 06. 4987 1.567. & latitudo hæc fit in Cruce LD, & SI. Nam primò Luna fita ab L in D, & à D in L reciproco motu decurrit & interim Luna vera labitur ab S in I & ab I in S reflexa. Vnde quinque longitudinem numeramus à C: & ne confundatur linea quædam Luna fita, est inter C & L, vocatur *Lvs*, & quam-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1537

diū inter C & D, *Dexteræ* & Luna vera, quamdiū decurrit inter C & S, *Superior* : & quamdiū inter C & I, *Inferior* dicitur. Et initiales literas fumendo, his notis L,D,S,I. lineas à lineis discernemus.

Motus extrinsecus est quædam intrinseci alteratio, & fit Solis virtute in eadem Crucce: & illius vi Luna fixa libratur ab L in D, & contrā: & Luna vera ab S in I. deorsum, & ab I in S. sursum propellitur. Et utraque Luna singulis diebus peragit à Sole gr. 24 = 38.

14949.848. Et computus incipit à perigeionam in omni δ & ρ est Luna vera in I, & omni \square est in S.

Lamin. 42. Figur. 18.

Præterea tota Crux à K in M, & ab M in K libratur: & peragit singulis diebus grad. 48 = 76.29899. 696. Initium sumitur ab E in M. contra signorum ordinem, & incipit à conjunctione mediâ Luminarium. Considera sequentes numeros.

Distantia Lunæ à Sole.		Trepidat.	Locus bra-	Æquatio Ano-
G.	G.	Anomalig.	chii FCE.	maliz per Tre-
G.	G.	G.		pidationem.
0 = 00	180 = 00	0 Auf.	in L δ ρ	0 = 00.00.000
11 = 25	191 = 25	45	in S	2 = 82.84.272
22 = 50	202 = 50	90	in M	4 = 00.00.000
33 = 75	213 = 75	135	in S	2 = 82.84.272
45 = 00	225 = 00	180 Add.	in L	0 = 00.00.000
56 = 25	236 = 25	225	in E	2 = 82.84.272
67 = 50	247 = 50	270	in K	4 = 00.00.000
78 = 75	258 = 75	315	in E	2 = 82.84.272
90 = 00	270 = 00	360 Auf.	in L \square	0 = 00.00.000
101 = 25	281 = 25	45	in S	2 = 82.84.272
112 = 50	292 = 50	90	in M	4 = 00.00.000
123 = 75	303 = 75	135	in S	2 = 82.84.272
135 = 00	315 = 00	180 Add.	in L	0 = 00.00.000
146 = 25	326 = 27	225	in E	2 = 82.84.272
157 = 50	337 = 50	270	in K	4 = 00.00.000
168 = 75	348 = 75	315	in E	2 = 82.84.272
180 = 00	360 = 00	360 Auf.	in L ρ δ	0 = 00.00.000

Hic Motus, ut ab aliis distinguatur, *Trepidatio Lunar*is dici poterit. Tota per hanc librationem Theorica Lunæ inclinatur. Sed quantum? Sub initium grad. 4 = 01.94444. volui adsumere: postea secunda neglexi: & tandem illud etiam minutum, quod nec in M, nec in K necessario percipitur, & in aliis locis propter divisionem, & subdivisionem, evanescit.

Anomalia, ut dicebamus, intrinsecum Motum determinat: Longitudo Lunæ à Sole duplicata, extrinsecum Motum mensurat: & quadruplicata Trepidationem. Videtur D. Wendelinus Trepidationem solam, & Eccentricitatem admittere: saltem Lunæ Oscillationem, quam adsumit, posset per Orbitæ Trepidationem exponi.

De alterâ Libratione, quæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum Lunam ciet, non est, cur aliquâ hinc edisseram, cum videantur sufficere, quæ in Oscillatoria Astronomiâ sunt explicata.

ACROASIS I.

Ex Mediis Motibus Luna Verum locum determinat.

Num. XXIX.

Est res facillima: si velis hoc modo procedere.

Primo, quære locum medium Solis ab æquinoctio Vero. Hunc habebis, si distantia Solis ab æquinoctio Medio prosthaphæresim æquinoctiorum cooptes. Quære postea

Ecccc Lon-

1538 Caramueh's INTERIM Astronomicum

Longitudinem Lunæ à Sole: & hanc duplica, & quadruplica. Nec non Anomaliam.

Secundo, ut scias motum internum Lunæ, nota Sinum rectum, Anomaliz gradibus correspondentem. Hunc autem accense Lunæ Fictæ, & Antifinum Lunæ Veræ. [Omnes numeri, qui ad Lunam Fictam pertinent, ab Apogeo ad Perigeum notantur literâ D, & hinc ad finem literâ L. Numeri autem, qui ad Veram spectant, ab Apogeo ad grad. 90. significantur literâ S. à grad. 90. ad 270. literâ I, & hinc ad finem, iterum literâ S. Cooptantur autem numeri sic. Si sint homogrammi (simili literâ notati), copulantur: si autem heterogrammi (literis diversis notati) non summam, sed differentiam exhibent, quæ literam numeri majoris retinet.] Et hæc doctrina, sicut Soli, & Lunæ, sic etiam aliis omnibus Planetis communis est.

Tertiò, Lunæ veræ adde Synarithmum 10,970.

Quartò, ut Motum externum cognoscas, Lunæ à Sole longitudinem duplica, & à Perigeo incipiens, tunc non Sinum, sed Logarithmum arcui invento correspondentem: & hic designabit locum externum Lunæ fictæ in lineâ LD, & Lunæ veræ in lineâ SI. Tunc ab his Logarithmis aufer numerum 6,62525. & retinebis logarithmos, qui dabunt, numeros loca extrinseca determinantes.

Locum externum Lunæ fictæ coopta loco interno Lunæ fictæ, & locum externum Veræ interno Veræ: & habebis linearem longitudinem coequatam. [Ne erres, aut adlucaris in computo: nota illud cooptationem, ut paulò ante monui debes numeros eodem characterè insignitos per simplicem Additionem copulare: insignitos verò characterè diverso, per Detractionem minoris à majori subducere: non aliter, ac sit in Algebrâ, quando he notæ + & - concurrunt.]

Quintò, quanta sit Crucis inclinatio, à Trepidatione proveniens rescire poteris, si distantiam Lunæ à Sole quadruplices, & postea sumas Sinum Tabulam, cujus Radius sit 1 = 00000. & sinum in eâ inventum quadruplices.

NOTA.

¶ Num. XXX.

VT computum facilius expedias, Trepidationem primo loco metire. Eâ dem-

ptâ, aut editâ Anomaliam Lunæ corrige. Anomaliz correctæ Sinum, & Antifinum exhibe. Antifinui, adijunge Synarithmum, & habebis motum Lunæ intrinsecum, quantus esset, si illa motu externo careret, à Solis influxu proveniente. Postea Anomalia Centri postulat, ut Logarithmum, & Antilogarithmum adsumas, & ab utroque Exarithmum 6,62525. auferas: & Residui lineam naturalem subscribas: & habebis Rectanguli Crura, quæ quæris.

ACROASIS II.

Exemplo doctrinam præcedentem illustrat.

¶ Num. XXXI. *Lamin. 42. Figur. 19.*

Iterum, iterumque Observationem hanc dilucidavi. Habita fuit Vraniburgi die 17. Augusti 1587. hora à meridie 19 = 40. Et ex eadem, Lunam fuisse in grad. 26 = 38. II collégit Tycho: & in grad. 27 = 18. Lansbergius. Quem locum exhibeat noster Calculus, periclitemur.

Huic processu momento correspondenti hi motus.

<i>Prosthaph. Equin. add. gr.</i>	0 = 27
☉ ab <i>Equinoctio Medio</i>	155 = 60
☉ à ☉. <i>Simplus</i>	295 = 05
<i>Duplus. [Motus externus.]</i>	230 = 10
<i>Quadruplus. [Motus Trepidationis.]</i>	100 = 20
<i>Lunæ ab Equinoctio Medio</i>	90 = 65
<i>Anomalia Lune</i>	47 = 07
<i>Differentia [Apogium]</i>	43 = 58

Trepidationis Anomalia est 100 = 20. Supplementum ad semicirculum est gr. 79 = 80. cujus sinus est, 98,420. Tunc sic, Si sinus totus 100,000. dat 98,420. tunc sinus totus 4, = 00,000. dabit 3 = 93,680. auferenda.

<i>Ab Anomalia Lunæ</i>	gr.	47 = 07
<i>Aufero Trepidationem</i>		3 = 94
<i>Et retineo</i>		43 = 13

His positis, motum internum, sic expedio.

	<i>Luna Ficta Sinus.</i>	<i>Luna Vera. Antifinus.</i>
<i>Gradus 43 = 13. I § 68,348.D</i>		72,996.S
<i>Synarithmus</i>		10,970.S
<i>Simul</i>		§ 83,966.S

Et transiendo ad externum, qui est graduum

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1539

duum 230 = 10. & sublato semicirculo, grad.
50 = 10.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Logarithmus</i>	9.88489	9.80716.
<i>Exarithmus</i>	6.62525	6.62525.
<i>Residuum</i>	3.25964	3.18191.
<i>Linea</i>	\$ 1818.D	\$ 1520.S

Modò utramque Operationem componamus.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Conclusio I.</i>	68,348.D	83,966.S
<i>Conclusio II.</i>	1,818.D	1,520.S
<i>Summa</i>	70,166.D	85,486.S

His igitur præmissis.

		<i>Logarithmi.</i>
<i>Si</i>	70,166.CQ	4.84612
<i>dant</i>	85,486.CV	4.93189
<i>Tunc sinus totus</i>		10.00000
<i>quid dabit?</i>		14.93189
<i>Dabit Tangentem</i>		10.08577

Lamin. 43. Figur. 22.

Est ergo Apogeeum Lunæ in P. Luna Vera in V. Ficta in Q. Sinus pro Lunâ Fictâ CQ: pro Verâ CV. Tunc, si linea QC dat lineam CV: sinus totus Q C 10.00000. artificialis, daturus est CV 10.08577. Tangentem artificialem Anguli C Q V grad. 50 = 62. cuius complementum gr. 39 = 38. metietur PQV. Ergo addendo Angulum P Q V. & Trepidationem ipsi Apogeeo, habebis distantiam Lunæ Veræ ab Aequinoctio Medio: & addendo adhuc Aequinoctiorum prosthaphæresim, habebis Lunæ ejusdem distantiam ab Aequinoctio Vero: ut in numeris seqq. videre est.

<i>Apogeeum Luna</i>	<i>Gr.</i>	43 = 58.
<i>Angulus PQV</i>		39 = 38
<i>Trepidatio</i>		3 = 94.A
<i>Simul. [Dist. @ ab Equ. Med.]</i>		86 = 90.B
<i>Et additâ Equin. prosthaph.</i>		0 = 27
<i>Distantia @ ab Equin. Vero</i>		87 = 17.C
<i>Vel alio modo, qui in præcedentem recidet.</i>		
<i>Erat Anom. Luna per trepidat. g.</i>		43 = 13
<i>Est Angulus reperis</i>		39 = 38
<i>Viriusque differentia</i>		3 = 75.A
<i>Locus medius Lune</i>		90 = 65
<i>Et subductâ diff. A</i>		86 = 90.B
<i>Addo prosthaph. Equinoct.</i>		0 = 27
<i>Et erunt</i>		87 = 17.C

Porro Lunæ prosthaphæresis est, ut in A. Distantia ab Aequinoctio Medio, ut in B. Distantia ab Aequinoctio Vero, ut in C. Erat igitur Luna in grad. 27 = 17. II. Colligebat Lansbergius 27 = 18. [hoc est, in suo sexagenario computu, grad. 27. 11. II.] Ergo satis exactè convenimus.

A CROASIS III.

An Luna Trepidatio possit negligi?

¶ Num. XXXII.

A Mas Theoricarum similitudinem: & contrâ hanc Lunaris Crucis Trepidationem duas rationes, quas existimas graves, opponis.

Prima est. Similitudo in Planetarum Hypothesibus debet necessariò servari. At Cruces aliorum Planetarum non trepidant. Ergo neque Lunaris. Majorem probas: quoniam Natura semper est sibi similis, & uniformis. Minorem suades: quia Nos, nec ♀, nec ♂, nec ♄, nec ♃, nec ♁, trepidare permittimus; ut constet ex eorumdem Theoricis, quas inferius ponemus.

Secunda. Frustrâ ausetri jubentur, quæ debent iterum redire in computum: frustrâ jubentur addi, quæ debent postea auferri. Sed æquatio, quæ Trepidationi correspondet, si aufertur ab Anomaliâ, adjungitur postea Apogeeo; & si additur illi, ab hoc subducitur. Præstat igitur illam negligere. Sufades Minorem: quoniam in Computu, quem Acroasis præcedens instituit, illa eadem prosthaphæresis, quam Trepidatio sub initium abstulerat, additur Apogeeo apud A. Frustrâ ergo adimebatur, quæ postea debebat restitui.

¶ Num. XXXIII.

Sic, & ingeniosè argumentaris: & antequam tibi respondeam, quid resulet ex Trepidationis neglectu, breviter examina- bo. Attende. Erat Lunæ Anomalia grad. 47 = 07. unde oritur prima Operatio.

	<i>Luna Ficta.</i>	<i>Luna Vera.</i>
<i>Gr. 47 = 07.</i>	<i>Sinus.</i>	<i>Antifinus.</i>
	\$ 73,215.D	68,115.S
<i>Synarithmus</i>		10,970.S
<i>Summa</i>		\$ 79,085.S

Secunda Operatio, quæ Motum externum
Eccccc 2 con-

concernit, manet, ut in Acroasi præcedenti,
& dat

Luna Ficta | Luna Vera

1,818.D | 1,520.S

Et modò utramq; Operationem conjungen-
do, inveniemus

Pro Luna Ficta. | Pro Luna Vera.

Conclusio I. 73,215.D | 79,085.S

Conclusio II. 1,818.D | 1,520.S

Summa 75,033.D | 80,605.S

Ex hinc hæc suboritur Analogia.

		Logarith.
Si	75,033.CQ	4.87525
dant	80,605.CV	4.90636
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabis?		14.90636
Dabit Tangentem		10.03111

Est autem 10.03111 r. Tangens artificialis
anguli CQV grad.47 = 05. cujus Comple-
mentum PQV continet grad.42 = 95. His
positis, ineamus Computum.

Apogium Luna	gr.	43 = 58
Angulus PQV		42 = 95
Simul. & Dist. ab Aequin. Med.]		86 = 53
Effc debebat		86 = 90
Differentia		0 = 37

Deficiunt igitur 37. centesimæ particula
unius gradus: hæc est, sexagesimæ 22. Non
ergo Trepidatio omitti potest.

¶ Num. XXXIV.

Stat ergo Lunæ trepidatæ Theoricam; &
ad Objectiones respondeo.

Prima nego Majorem: licet enim in om-
nium Planetarum Theoricis servare Astro-
nomi desiderent similitudinem, non tamen
consequi potuerunt, quod desiderabant. Nam
Copernici Mercurii Theorica cum cæteris
minimè convenit: & Solem Tycho per sim-
plicem Eccentricum ducit, & tamen in-
Lunæ præter Eccentricum tres circellos de-
lineat, ut ejus apparentias exhibeat. Sed, &
Lansbergius, qui Orbium Radios esse vult
constantis, & determinatæ magnitudinis,
eximit ab hac lege Mercurium, quem jam
majori circa Solem Orbitâ, & jam minori
circumducit. Ad probationem concedo, Na-
turam esse semper sibi similem, & uniformem:

& tamen asserto, *Aliter eam, & aliter operari*
propter diversas dispositiones subjectorum.
Idem enim ignis liquefacit ceram, & indurat
lutum: Et idem Sol habentibus in Horizon-
te Mundi Polos, dat dies aequales noctibus:
& habitantibus in Temperatâ Zonâ dat in-
æquales dies: & habentibus Polum in ver-
tice per sex menses est præsens; & per sex
absens. Et idem etiam Sol, dum oritur in
Asiâ, occidit in Americâ; & contrâ: & in
diversis Meridianis horas diversas numerat,
& diversam altitudinem habet. Idem deniq;
Sol, qui Europæ est æstivus, est hyemalis
regioni Magallanicæ, in quâ caloris a flus est
eximius, quando apud Germanos flumina,
& maria congelantur. In eodem parallelo
homines nigros, fuscus, & albos reperies;
& tamen idem est Cælum, idem climæ; sed
foli temperies diversa. Ergo non erit mirum,
si unus & ipse Sol, qui est quidam Cœlestis
omnium errantium, & inerrantium Stella-
rum Athleta, velocibus propinquiores, & tar-
dius remotiores propellat: & in singulorum
revolutione Telluris virtuti se attemperet,
& in influxu suo varietatem à Tellure, & à
Passe provenientem patiatur. Hinc constat
duo debere Astronomiam intendere; videli-
cet, salvare Cœlestia Phænomena, & uni-
formes Theoricæ delineare, Vbi utrumque
possit, utrumque præstet: cæterum, si tan-
tùm possit alterum; bona erit Lunæ Theori-
ca, si satisfaciat omnibus Observationibus,
tametsi in aliquâ Theoricis aliorum Plane-
tarum, diffideat; mala autem, si Phænomena
non exhibeat, quàm si aliis universis sit
similis.

Secunda Majorem concedo, Minorem nego,
aliter enim auri r. Trepidatio Prosthapha-
resim, & aliter Calculus addit, & contrâ; nam à
Syharismo præscinditur Trepidatio, & Cal-
culus illum, supponit unde evenit, ut per 30.
aut 40. scrupulos differant additio, & ablatio.
Quoriam Angulus PQV erat in secundâ Ac-
roasi ut in Min hæc tertiâ, ut in N. Diffe-
rentia, ut in O. Trepidatio, ut in P. Et utriusq;
(nempe O & P) differentia, ut in Q.

Angulus PQV ex Acroasi II. gr. 39 = 38.M
Idem angulus ex Acroasi III. 42 = 95.N

Differentia 3 = 57.P

Trepidatio 3 = 94.O

Differentia inter O & P 0 = 37.Q
Sunt

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1541

Sunt autem gr. 0 = 37. in Computu sexagenario gr. 0.22'. ut dicebamus. Trepidatio igitur in Lunæ Theorici venit necessariò admittenda.



ARTICVLVS V.

Trium Superiorum Planetarum Theoricas, seu Cruces Æthereas edifferens.

¶ Num. XXXV.



Agustus, Iuppiter, & Mars, quia suos Orbes supra Solem in Ptolemaico Mundo habent Superiores, ab Alphonsinis appellantur: unde Philolaus lib. 1. cap. 1. (Hic res Superiores vocatur, quia

supra Solis Orbitam vetus Astronomia eorū orbes, & circulos, &c. posuit) & nos adhuc in Systemate Tyehonico nomina retinemus, tametsi Mars Soli oppositus fiat Sole Telluri vicinior: & ratio nominis apud nos sit, quod Inferiores dicantur, qui Solem eclipsare possunt, & inter nos, & eum transire: Superiores verò, qui id non possunt, quoniam ultra Solem volant, quando celebrant cum illo synodum.

ACROASIS I.

Hypotheses Superiorum depingit.

¶ Num. XXXVI. Lamin. 42. Figur. 16.

Implicillineæ sunt, & sicut Solaris, & Lunaris in duabus tantum lineis rectis consistunt: quoniam Planetæ Ficti per lineam LD, iacentem ad libellam decurrunt: & Veri per lineam SI cadunt ad perpendicularum. Non implicantur motu Trepidationis: nam hic specialiter Solem, & Lunam concernit, & cæteris non debet addigi.

Porro Superiores Planetæ habent tres Motus: Naturalem, Æthereum, & Solarem. Primus ab intrinseco est, & alii duo ab extrinseco. Primus est, quem habet Planetæ, si Æther omnino quiesceret, & nullus esset Sol, qui impulsu addito alia in Cælo concitaret, aut retunderet corpora. Secundus ab Auræ Æthereæ fluxu, & refluxu nascitur. Tertiusquæ Solis concursu defumitur. Singuli hi Motus

Crucem describunt: & ex his tribus componitur Motus ille Verus, qui locū Planetæ definit. De singulis in particulari differamus.

Lamin. 43. Figur. 21.

In Motu naturali, & primario brachia Crucis CS, CL, CI, CD, semper habet modulus 100,000. Synarithmus (numerus Planetæ Vero cooptandus) in Saturno est 8,550. S. in Iove 6,870. S. & in Marte 14,550. S. Et hoc Motu secundum Zodiaci consequentiam in unâ horâ Saturnus per grad. 0 = 00.13957. Iuppiter per grad. 0 = 00.34637. & Mars per gr. 0 = 02.18363. promovetur.

In Motu secundario, & ætherico Crucis brachia similiter habent modulus 100,000. Synarithmus est nullus. At supervenit Exarithmus (numerus à logarithmo subducendus,) qui æquè Verum, & Fictum Planetam decircinat. Hic autè Exarithmus in Saturno est 6,54516. in Iove 6,64016. & in Marte 6,31426. Hujus Motus velocitas est dupla, primarii, & naturalis. [Hinc patet: me potuisse hunc motum secundarium auferre, si voluisssem adhibere laborem, & novam Sinuum Tabulam condere, quæ includeret utrumque Motum.]

In eorundem Planetarum Motu tertio, qui à Sole totus, Crucis brachia similiter continent modulus 100,000. Synarithmus est nullus. Cæterum Saturnus Exarithmus est 6,00303. Iovius 5,73236. & Martius 5,18138. Planetæ locum determinat distantia Solis à Planetæ Apogeo.

Apogea motu lentissimo decurrunt. Nam annis singulis Saturnium peragit gr. 0 = 02.16666. Ioviale grad. 0 = 01.67200. Martiale verò grad. 0 = 02.22222. Est hic motus tam tardus, ut satis sit per annos procedere: nec enim efficitur cum Lansbergio ad dies, & diei sexagesimas partes descendamus: quoniam, nul-

1542 Caramuelis INTERIM Astronomicum

nullis se errori sensibili exponet, qui integro illud anno hæere eidem puncto dicat, & tantum Kal. Ian. per designata intervalla exsilire. Superest modò, ut omnes numeros, quos

posuimus, simul representemus: nam compendiis huiusmodi dilucidabuntur Planetarum Theorica, & memoria Lectoris Eruditi juvabitur.

MOTUS I.	Saturnus.	Iuppiter.	Mars.
Brachia	100,000	100,000	100,000
Synarithmus	8,550	6,870	14,550
MOTUS II.			
Brachia	100,000	100,000	100,000
Exarithmus	6,54516	6,64016	6,31426
MOTUS III.			
Brachia	100,000	100,000	100,000
Exarithmus	6,00303	5,73236	5,18138

Hæc est nova, & simplicissima Superiorum Planetarum Theorica, quam sufficientem esse, Actuales sequentes demonstrabunt.

ACROASIS II.

Quomodo ex Mediis Motibus Verus Planetæ locus inveniat.

¶ Num. XXXVII.

Sic procedere debes, ut locum Planetæ determines.

Primò, colliges Motus Medios, ab his enim Resolutio dependet. Medi Motus, qui prægnosci debent, sunt.

Locus Solis ab Aequinoctio Medio.

Locus Planetæ.

Locus Apogei Planetæ.

Anomalia Planetæ.

Eius duplum pro Motu secundario.

Aequinoctiorum Anomalia.

Aequinoctiorum Prosthaphæresis.

Planetæ Anomalia est Planetæ ab Apogeo distantia: quam ob rem, si ille post istud sit, aufer apogeiũ a longitudine Planetæ, & ejus Anomaliã adquires: si autem ipse ante illud sit, auferit Apogium ab integro circulo, & residuo adde locum Planetæ, & habebis Anomaliã. Pono exemplum. Apogium fit in gr. 20. II. & Planeta in grad. 25. ^{as}. Erit Anomalia grad. 35. Quid, si contra è nempe, si fit Planeta in grad. 20. II. & Apogium in grad. 25. ^{as}? Gradus 25. ^{as} dant grad. 115. ab Aequinoctio: hi subducti à 360. (integro circulo) relinquunt 245. & additis grad. 80. (tot enim ab Aequinoctio ad 20. II. nume-

rantur) erunt 325. & hæc erit Anomalia, quæ quærebatur. Vel aliter. Si in Zodiaco Planeta præcedat Apogium, distantia subducta à toto circulo dabit Anomaliã. In casu erat Planetæ, & Apogei distantia grad. 35. & hi à 360. decircinati, relinquunt 325. ut antea.

Secundò, ut Motum primarium determines, sume Planetariæ Anomaliæ finem, & Antisum: ille dabit locum Planetæ Ficti in lineâ LD: hic autem locum Planetæ Veri in lineâ SI. Adjunge huic Synarithmum, & erit primus Motus examinatus.

Tertiò, ut Motum secundarium cognoscas, adde Anomaliæ duplicatæ grad. 180. seu semicirculum. Ejus sic correctæ finem Artificialem exprime. Aufer ab illis Exarithmum, & discas linearum longitudinem, quam utrique Planetæ (Ficto, & Vero) Oceanus Cœlestis impertitur.

Quartò, ut ultimum Motum explores: sume distantiam Solis ab Apogeo Planetæ. Quære finem, & Antisum Artificiales: ab illis Exarithmum excide, & manebit quæsitæ linearum Logarithmũ.

Quintò, in summam redige lineas, ultimas Operationum, quas hac notâ §, ut ab aliis distinguantur, sigillo: & summa hæc locum Planetæ Ficti in lineâ LD, & Veri in lineâ SI: determinabit. Manebit Rectangulus: nam ex C. ad Planetam Fictum erit alterum crus: alterum ex C. ad Verum. Ex Ficto ad Verum trahetur Hypotenusa: quæ metietur Planetæ à Tellure distantiam. Oculus in Ficto Planetâ collocabitur, & Analogia instruetur hoc modo.

Vt

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1543

Ita linea à C ad Planetiæ Fictum decur-
lineam à C ad Planetiæ Verum pro-
cedat. Ita sinus totus ad Tangentem Anguli,
qui est in Planetiâ fictâ.

Cognito hoc Angulo scitur vera distan-
tia Planetiæ ab Apogeo: & addito Apogeo
eruitur distantia ab Acquinoctio Medio: &
cooperata Acquinoctiorum Prosthapheresi fi-
nis Computui imponitur, & Planetiæ ab Ac-
quinoctio Vero distantia tandem determinat-
ur.

ACROASIS III.

An doctrina hac in Saturno verificetur?

¶ Num. XXXVIII. Lamin. 43. Figur. 22.

ANNO à Nabonnassare 519. die 22. Ty-
bi, horâ meridie sextâ visus est Ale-
xandriæ Saturnus infra Austrinum Virginis
humero in duorum digitorum distantia.
Cui temporis momento correspondent hi
Motus.

Sol ab Aequin. Med.	gr.	343 = 31
Saturnus		152 = 72
Apogium Saturni		226 = 05
Distantia ☉ ab apogeo h		117 = 26
Anomalia simpla		286 = 67
Anomalia dupla		213 = 33
Acquinoctiorum Anomalia		326 = 67
Prosthapheresis		0 = 68

Et ex his juxta Regulas Acroasi præc-
edente traditas procedemus.

Primum Motum determinaturus, simplam
Anomaliâ confidero. Est gr. 286 = 67. hoc
est, gr. 73 = 33. autè apogium. Ergo Plane-
ta Fictus est in R, & Vetus in V. Et est

Siens CR pro	Antif. CV
Fictio h.	pro Vero h
\$ 95,797.L	28,686.S
	8,550.S
Synarithmus	
Summa	\$ 37,236.S

Ergo linea CR est modulorum 95,797.L.
& linea CV est 37,236.S.

Transcamus ad secundum motum, quem
dupla Anomalia meretur. Ipsa est grad.
213 = 33. & addito semicirculo gr. 33 = 33.
Et huic arcui debetur.

Logarithmus Cce	Antilog. Co
pro Fictio.	pro Vero.
9.73994.D	9.92196.S
Exarithmus	6.54516.
Residuum	2.19478
Linea	\$ 1560.D
	\$ 2380.S

Et sic secunda operatio, quæ mensurat
Motum secundarium, finitur.

Ad tertium transeo. Sumo Solis ab Apo-
geo Saturnino distantiam, nempe grad.
117 = 26. hoc est, à Porigio grad. 62 = 74.
& hos numeros artificiales invenio.

Logarithm. pro h	Antilog. pro
Fictio.	h Vero
9.94887	9.66089
Exarithmus	6.00303
Residuum	3.94584
Linea	\$ 8828.D
	\$ 4548.L

Modò trium præcedentium Operationum
Conclusiones (videlicet, numeri, qui in sin-
gulis ultimum locum occupant, & notantur
hoc signo S.) componamus.

	Saturn. Fict.	Saturn. Ver.
Conclusio I.	n 95,797.L	37,236.S
Conclusio II.	2,560.D	2,380.S
Conclusio III.	8,828.D	x 4,548.L
	m 10,388.D	r 39,616.S
	n 85,499.L	p 35,268.S

Vt numeros præcedentes intelligas, oportet
scire alios esse homogrammos, & alios
heterogrammos. Homogrammi dicuntur, qui
eâdem literâ insigniuntur: (nempe, D, D: vel
LL in Planetiâ Fictâ: & S, S: vel LL in vero)
Heterogrammi autem sunt, qui literâ diversâ
signantur (nempe, L, D: vel S, L.) Et ad Ope-
rationem veniens, in primâ columnâ, quæ ad
Saturnum Fictum spectat, conjungo D & D.
(homogrammos) & habeo m, & aufero m
ab n, & retineo n. manente majoris caracte-
re L. Et in columnâ alterâ, conjungo S & S,
(homogrammos) & adquire r: & auferendo
x ab r, retineo p. manente majoris caracte-
re S.

Sic ergo tandem Conclusionum Conclu-
sio: quam dabit hæc Analogia.



1544 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	Logarithm.
Si nL.	85,409
dat sS	35,068
Tunc finis totus	10,00000
quid dabit?	14,54493
Dabit Tangentem	9,61342

Et in Tangentium Tabulâ dat hæc Tangens grad. 22 = 32.33. (vel gr. 22. 19'. 24''). Nunc omnia colligamus, si Saturnus est in V, & oculus in R: tunc Apogeiũ est in M. Et anguli MRL, LRN, & NR C, sunt tres recti: & addito angulo CRV grad. 22 = 32.33. erunt grad. 292 = 32 33 A
 Erat apogeiũ in. 226 = 05 B
 Ergo ab Æquin. Medio 158 = 37 33 C
 Æquinoct. prosthaph. add. 68
 Ergo ab Æquinoct. Vero 159 = 05 33
 Et in computu sexag. 159 = 3' 12''
 Astron. Circul. dabit 159 = 3 14 D

Sanè A & B, simul sumpta, dant gradus 518 = 37.33, & ablato integro circulo, seu grad. 360. relinquitur C. Lansbergius colligitur in D. Ergo duũ secundorum differentia, (quæ omnino contemptibilis est) ab aliquâ unitatis fractione, à nobis, vel ab ipso neglectâ, oriri potuit.

Iam tandem Planetam cum Stellâ, quæ sub Australi Virginis humero micat, componamus.

Longitudo Saturni	9 = 11.33.77
Longitudo Stella	9 = 05.33.77
Differentia	0 = 06.00
Latitudo Saturni	2 = 66.66.B
Latitudo Stella	2 = 71.66.B
Differentia	0 = 05.00

Re 5 □ 25
 Re 6 □ 36
 Simul 61 cuius Re 7 = 81. c

Stella erat in a, & Saturnus in c: Erat be differentia longitudinum, 6'. & ba differentia latitudinũ, 5'. angulus est rectus: quadro igitur latera, & adquire 61. cuius quadrata Radix 7 = 81. (vel 8. ferè) dant hypotenusam ca, quæ est Stellæ, & Saturni distantia.

Sol, vel Luna habet in diametro 12. digitos: vel grad. 0 = 50. quæ divisa per 12. relinquunt 4. Distantia ergo Planetæ, & Stellæ (videlicet 7 = 81.) erat quasi duũ digito- rum: ut Alexandrini observarunt.

ACROASIS IV.

An eadem doctrina verificatur in Iove?

¶ Num. XXXIX.

Alexandrie 1. Iunio à Nabonnassare 507. die 17. Epephi horâ à meridie 16 = 66. Iuppiter Asinum obtexit. Et huic momento temporis respondebant hi motus.

Sol ab Æquin. Med.	grad.	159 = 12
Iuppiter		82 = 77
Apogeiũ Iovis		152 = 36
Distantia ab apog. 4		6 = 76
Anomalia simpla		290 = 42
Anomalia dupla		220 = 82
Æquinoctiorum Anomalia		324 = 27
Prosthaphæresis add.		= 72

Lamin. 43. Figur. 22.

Prima Operatio considerat simplam Anomaliã graduum 209 = 42. cuius complementum ad integrum circulum est grad. 69 = 58. cui motui debentur hæc lineæ.

Sinus CR pro 4	Antif. CV
Ficlo.	pro 4 Vero
\$ 93,716. L	34,890.
Synarithmus	6,870.
Summa	\$ 41,760. S

Secunda concernit duplam Anomaliã. Erat grad. 220 = 82. & addito semicirculo 84 = 82.

Logarith. CQ pro 4	Antif. CV
Ficlo.	pro 4 Vero
9.81537	9.87896
Exarithmus	6.64016
Residuum	3.17511
Linca	\$ 1497. D
	\$ 1733. S

Tertia Operatio postulat, ut Solis distantia ab Apogeo Iovis adsumamus. Erat hæc grad. 6 = 76.

Logarith. pro 4	Antilogar.
Ficlo.	pro 4 Ver.
9.07082	9.99697
Exarithmus	5.73236
Residuum	3.33846
Linca	\$ 2180. D
	\$ 18391. S

Vt tandem inferatur Conclusionum Conclusio, omnes numeri hac notâ \$ insigniti copulentur.

Iuppiter

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1545

	Iuppiter Fictus.	Iupp. Verus.
Conclusio I.	a 93,716.L	f 41,760.S
Conclusio II.	b 1,497.D	g 1,733.S
Conclusio III.	c 2,180.D	h 18,391.S
	d 3,677.D	k 61,884.S
	e 90,039.L	

Sane b & c (sunt enim homogrammi) simul sumpti, dant d: & d subductus ab a (heterogrammo) relinquit e. In altera columna omnes numeri sunt homogrammi: & ideo f, g, & h simul sumpti dant, k.

Superest, ut hanc Analogiam instituiamus.

Si	90,039	4-95443
dant	61,884	4-79158
Tunc sinns totus		10,00000
quid dabit?		14-79158
Dabit Tangentem		9.83715

Hæc autem Tangens angulum graduum, 34 = 50. subtendit. Erat ergo Oculus in R, & Iuppiter in V. unde additis angulis MRL, LRN, & NRC. (hoc est, tribus Quadrantibus Circuli: seu gradibus 270 = 00.) Veri Iovis distantia ab Apogeo erat gr. 304 = 50.

Hæc erat tunc apogium 4 in gr.	152 = 36
Distantia 4 ab apogeo	304 = 50
Simul. (Dist. 4 ab Equin. Med.)	96 = 86
Prothaph. Equinoct. add.	= 72
Distantia 4 ab Equinoct. Vero	97 = 58
Erat igitur Iuppiter in	7 = 58 55
Et Stella in	7 = 53 55
Differentia	0 = 05
Latitudo autem Iovis	0 = 17. A
Et Latitudo Stella	0 = 17. A
Differentia nulla	0 = 00

Distabat igitur centrum Stellæ à centro Iovis grad. 0 = 05. Iuppiter dicitur habere, in semidiametro gr. 0 = 02.44. Stella est quartæ magnitudinis, & in semidiametro occupat grad. 0 = 00.28. Ergo corpora distabant inter se gr. 0 = 02.28.

Nam semidiameter Iovis	0 = 02.44
Semidiameter Stella	0 = 00.28
Simul	0 = 02.72
Centrorum distantia	0 = 05.00
Differentia	0 = 02.28

Occultavit igitur Iuppiter illam Stellam; non quidem obtegendo, sed ab oculis interceptiendo: nulla enim in tantillâ distantia sine Telescopio conspicitur.

ACROASIS V.

An eadem doctrina verificetur in Marte?

¶ Num. XL. Lamin. 43. Figur. 22.

Periclitemur adhuc, An in Marte etiam data obineat Hypothesis?

Anno æræ Nabonnassaricæ 476. mensis Athyrii die 20. horâ 18. post meridiem, Martem apud Borealem in fronte Scorpii Alexandrini observarunt. Et huic temporis momento motus hi cooptantur.

Sol ab Equin. Med.	grad.	292 = 97
Mars autem		182 = 53
Apogium Martis		103 = 87
Distantia 4 ab apog. 4		189 = 10
Anomalia 4 simpla		78 = 67
Anomalia 4 dupla		157 = 34
Equinoctiorum Anomalia		317 = 63
Prothaph. add.		= 82

Primò igitur, sicut in Saturno, & Iove fecimus, Anomalias simplices consideremus. Erat ipsa gr. 78 = 67.

Sinus C pro	Antif. pro
4 Fictio.	4 Vero.
\$ 98,051.D	19,645.0
	14,550.0
Synarithmus	
Summa	\$ 34,195.S

Secundò, convertendo oculos ad Anomalias duplas pergamus. Erat illa gr. 157 = 34. & adjecto semicirculo 337 = 34. cujus complementum ad integrum circulum 22 = 66. Qui motus dat hos numeros artificiales.

Logarithm. C pro	Antilog. pro
4 Fictio.	4 Vero.
9.58757	9.96479
Exarithmus	6.31426
Residuum	3.27331
Linea	\$ 1876.L
	\$ 4475.S

Tertiò, quanta sit Solis ab Apogeo Martis distantia recognosco, & quia est grad. 189 = 10. à perigio numero grad. 9 = 10: & hos artificiales numeros reperio.

Fffff

La-

1546 Caramuelis INTERIM Astronomicum

	Logarithm. Cpro ♂ Ficto.	Antilog. C pro ♂ Ver.
Exarithmus	9.19909	9.99450
Residuum	5.18138	5.18138
Linea	4.01771	4.81312
	5 10416.L	5 65035.I

Tandem numeros illatos, & hac notâ § in singulis Operationibus signatos, colligamus.

	Mars Fictus.	Mars Ver.
Conclusio I.	a 98,05 1.D	g 34,195.S
Conclusio II.	b 1,876.L	b 4,475.S
Conclusio III.	c 10,416.L	i 65,035.I
	d 12,292.L	k 38,670.S
	e 85,759.D	l 26,365.I

Conjungo numeros homogrammos, & ex aggregato aufero heterogrammun, & adquire, quem quero. In summam ergo redigo b & c, & adquire d: aufero eum ab a, & manet e. Et in aliâ columnâ g & h, simul sumpta, dant k: hunc subduco ab i, & retinco l.

Quia igitur in Cruce Martiali dux hæ lineæ concurrunt in C, & angulum rectum constituunt, Analogia dabit reliquos angulos. Illam subscribo.

Si brachium	85,759.D	4.93327
dat brachium	26,365.I	4.42103
Tunc sinus totus		10.00000
quid debebis dare ?		14.42103
Tangentem anguli gr. 17 = 12.		9.48776

Ergo tantus erat angulus CQT.

Distabat igitur ♂ ab apog. gr.	107 = 12
Apogeeum ab Equinoctio Medio	103 = 87
Ergo ♂ ab Equin. Med.	210 = 99
Adde Equin. Prosthaph.	= 83
Ergo ♂ ab Aequin. Vero	211 = 82

Illum denique cum Stellâ fixâ comparemus.

Longitudo Martis	1 = 82. u
Longitudo Stella	1 = 70. u
Differentia	0 = 12
Latitudo Martis	1 = 17. B
Latitudo Stella	1 = 25. B
Differentia	8

Cognitâ longitudinum, & latitudinum, differentiâ, innotescit Planetæ, & Stellæ distantia.

Lamin. 42. Figur. 18.

Sit Planetam in ♂, Stellâ in *: differentia longitudinum sit a ♂ : differentia latitudinum a *. Ergo distat sic.

a ♂ 12	Quadrum	144
a * 8	Quadrum	64
Summa		208
Summa Radix ♂ *		14

1 Mars sine tubo visus censetur occupare grad. 0 = 2.44. aut etiam grad. 0 = 3.33. nam nudi oculi aliter, & aliter judicant. Mars igitur distabat ab Stellâ grad. 0 = 11. Computus sexagenarius dat grad. 0.7'. Etiam hûc eundem numerum Astronomia Circularis art. 4. acroas. 6. pag. 1422 a. exhibuit Lansbergius in Theoric. cap. 10. pag. 15. ponit min. 6. sed posset, & deberet ponere plus; nam ipsi

a ♂ diff. long. est 4'	□ 16
♂ * diff. latit. 5	□ 25
Summa	41
Radix Summa	6 $\frac{1}{2}$ 13

Erat igitur Mars apud Borealem in fronte Scorpii, ut ab Alexandrinis observabatur.

NOTA. De Errore Lansbergii.

Num. XLI.

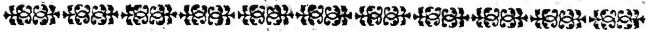
Phalma est, aut lapsus calamini: nam hic Author soler esse accuratus in Calculo. Scitis, inquam: nam interdum Vir maximus adlucinetur. Porro Vranometria suos nœvos habet, quod & ipse ad Leotem fatetur his verbis. Cum postrema Elementa Vranometrica describerem, quæ valde confusa, & perturbata in schedis liturariis habebam, longo mœro ante oppressus, non potui fieri, quin quemadmodum verbus in nobis multa suisita nec in scriptis multa morbi æstigia relinquere: & subjungit, quæ in numeris corrigi debent. Illos restaurent, aut examinent alii: nos enim impiæ sententiarum de Martis Theoricâ specialiter agimus.

Lansbergius cap. 9. pag. 11. sic inquit. Martis maxima Eccentros AD est particularum 970. & minima AB 485. quarum radius Eccentrici Martis est 10,000. & AL radius magni Orbis Terræ 6586. Et postea cap. 10. pag. 14. retinet radium Martialis Eccentrici particulari.

tic. 10,000. & radium Orbis annui partic.
6586. & tamen ait. Cum AB eccentricitas Marti
tis minima sit partic. 970. & BC 485. & CF
447. sola AD (lege AF) est partic. 1902. —
quarum AL (semidiameter Orbis annui) est
6586. Ecce in exemplo retentis Solaris, &
Martialis Sphære radiis, in duplum jubentur

crefcere Eccentricitates: nam minima, quæ
erat 485. tranfit in 970: & maxima, quæ
erat 970. tranfit in 1940.

Sed utrum caput (decimum-ne, an nonum)
corrigetur? Nonum: nam decimum, ut
superius vidimus, demonstratione manifestâ
fulcitur.



ARTICVLVS VI.

Veneris, & Mercurii Motus Cruciformes exponens.

Num. XLII.



Imillimæ sunt Veneris, & Mercurii Theoricæ, non in nostro solum, sed etiã in Systemate Tychonico, & Copernicæo: & ideo in unum à nobis ponuntur Articulum; quoniã differimen, quod

intercedit, dilucidabunt speciales Acroases.

Sanè moventur hi Planete per Crucem: stipitem Planeta Verus cadendo ab S in I, & ascendendo ab I in S, describit: & brachia fixus progrediendo à D in L, & ab L in D. recurrendo.

ACROASIS I.

De Venere.

Num. XLIII.

EAmp semper supra Solem decurrere prisci Astronomi asserunt: probant, quia si subcurreret, Solem aliquando eclipsaret: & tamen cum nunquam eclipsat. Ptolemæus, & Alphonsus ejus spheram infra Solem constituerunt, nec illo urgentur argumento: nam tam est parva, ut non possit sensibilem eclipsim inducere: quoniam ejus diametrum ad Solarem, ut 1. ad 30. Albategnius, Tebizh, & alii Astronomi comparauerunt. Interim, cum Solaris diameter ad 301. perveniat, 3. Veneræ pertingeret, & trium minutorum macula in Sole, etiam nudis oculis conspiceretur. Alii meliori consilio Venerem, & Mercurium circa Solem evertunt: nos illos imitati, jubebimus, ut Directi supra, & Retrogradi infra, Solem decurrant.

Venus, ut tres Superiores Planetas, tres

Motus habet: Naturalem, (qui primarius est, & Stellæ intrinsecus) Æthereum (qui à vorticibus Oceani Cœlestis provenit) & Solarem, quem participat ab ipsa Sole. Impresenziarum, nam Calculi facilitati consulere desideramus, ordinem inveniemus, & primo Solarem loco, secundo Æthereum, tertioque Naturalem motum determinabimus. Tandemque ex horum trium Motuum compositione verum Veneræ Stellæ locum in Zodiaco assignabimus. Et, ut procedamus exactè, hanc nobis legem præscribimus.

PRIMÒ, colligamus Medios Motus, videlicet: Apogeeum Veneris: Distantiam Solis ab Equinoctio Medio: Distantiam Solis ab Apogeeo Veneris. Deinde, Anomaliam centri, & ejus duplam: cui duplo Semicirculum addemus. Postea, Anomaliam Veneris Distantiæ Solis ab Apogeeo Veneris accensibimus. Tandem Equinoctiorum Anomaliam, & Prosaphæresim, qua ab illâ provenit.

SECUNDÒ, ex Tabulâ, in quâ sinus totus sit 100,000. Distantia Solis ab Apogeeo Veneris dabis nobis sinum pro Venere Fictâ: & Antisinum pro Verâ. Antisino addemus Synarithmum 2,470.

TERTIÒ, Anomalie centri duplicata, & per Semicirculi additionem, antise Logarithmum pro Venere Vera, & Antilogarithmum pro Fictâ exprimemus: ab eis Exarithmum 6,99140. subducemus, & manebunt logarithmi, quorum linea exprimentur.

QUARTÒ, Anomalie Veneris, per additionem distantie Solis à Venereo Apogeeo Logarithmum, & Antilogarithmum, (illum pro Fictâ Venere, hunc pro Verâ) 5,14309. subducimus. Remanentibus Logarithmis lineas respondentes notamus.

Fffff 2 QUIN-

QUINTO, trium precedentium Operationum Conclusiones coniungimus, & duas lineas adquirimus, quæ in C, in angulum rectum concurrunt.

SEXTO, hanc instituiamus Analogiam: Vt Ficta Veneris linea ad Vera lineam, sic sinus totus ad Tangentem Anguli, quem percipere Oculus, si in Venere Fictâ collocaretur.

SEPTIMO, Si inter hunc Angulum, & Apogeeum sint quadrantes Circuli, illi in Computum admittantur; & addito loco Apogei habebitur Distantia Veneris ab Equinoctio Medii; & cooptatâ Equinoctiorum profithaphæresis, à Vera.

§ Num. XLIV.

Cæterum, ut demonstretur, à nobis latos Canones esse legitimos, exemplum, aliquod edideramus. Sumemus illud ipsum, quod Astronomia Circularis adsumpsit, quoniam industriatim Rotunda in Quadrata mutare.

Anno Æræ Nabonnassaricæ 476. die 17. Mefori, horâ 17. post meridiem, dum Alexandria Timocharis Cælum suspiceret, precedentem equatorem in Austrinâ alâ Virginis à Venere regi, aut saltem occultari observavit. Cui tempori debentur hi Motus.

Apogeeum Veneris	gr.	46 = 5
Distantia ☉ ab Equin. Med.		126 = 10
Distantia ☉ ab apogeo ♀		149 = 85. A
Anomalia Centri ♀		149 = 85
Eius duplum		299 = 70
Et addito semicirculo		119 = 70. B
Anomalia Veneris		148 = 28
Et additâ dist. ☉ ab apogeo ♀		38 = 13. C
Anomalia Equinoctiorum		317 = 78
Eorundem profithaphæresis		= 82

His præmissis, ad Operationes accingor, &

PRIMO, sumo Solis à Veneris Apogeo distantiam A: & Antisinu Synarithmo coopto.

Sinus pro ♀	Antis. pro ♀
Ficta.	Vera.
\$ 50,227.D	86,471.I
Synarithmus	2470.5
Summa	\$ 84,001.I

Arcus grad. 149 = 85. & grad. 30 = 15 in Sinu, & Antisinu conveniunt.

Secundo, Anomalia Centri Veneris duplicata, & per semicirculum aucta dat mihi B. grad. 119 = 70. ab Apogeo, à perigeo verò grad. 60 = 30. Ergo ex Canone operator.

Logarithm. pro ♀	Antilog. pro ♀
Ficta.	Vera.
9.93884	9.69501
Exarithmus	6.99140
Residuum	2.70361
Linea	\$ 886.D
	\$ 506.I

TERTIO, sumo Logarithmos, qui debentur Motui C. (nempe, grad. 38 = 13.) qui ex Solis distantia, & Veneris Anomalia coalescit.

Logarithmus pro ♀	Antilog. pro ♀
Ficta.	Vera.
9.79060	9.89576.
Exarithmus.	5.14309.
Residuum	4.64751
Linea	\$ 44413.D
	\$ 58581.S

Quarto, trium precedentium Operationum Conclusiones, quæ hac notâ § sigillantur, connecto.

Venus Ficta.	Venus Ver.
Conclusio I.	m 50,227.D
Conclusio II.	n 886.D
Conclusio III.	o 44413.D
	p 95,526.D
	q 84,001.I
	r 84,587.I
	s 28,006.I

Logarithmi x 4.98012

Ex latere Veneris Fictæ omnes numeri sunt homogrammi, & ideo m, n, & o, dant p: & ex altero latere q & r homogrammi, dant s, à quo subductus, relinquit s.

Quinto, cum Operationis precedentis Logarithmis x & s, hanc Analogiam expedio.

Si Logarithmus	4.98012
dat Logarithmum	4.44620
Tunc sinus totus	10.00000
quid est daturus?	14.44620
Tangentem Artificialis	9.46608

Est autem 9.46608. Mesologarithmus, seu Tangens Artificialis gradus. 16 = 30.

SEXTO, colligamus omnes Angulos. Considera Laminæ XLIII. Figuram XXII. nam Venus in Ty & Oculus erat in Q.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1549

P. Apogium Veneris	in grad. 46 = 25
Angulus rectus PQC	90 = 00
Angulus inventus CQT	16 = 30
Ergo 2 ab Equinoctio Medio	152 = 55
Equinoct. profithaphadd.	83
Erat igitur ab Equinoctio Vero	153 = 38
Hoc est,	mp 3 = 38

Tandem Planetam cum Stellâ Fixâ componamus.

Longitudo Planeta	mp 3 = 38
Longitudo Stella	3 = 35
Differentia	= 03
Latitudo Planeta	1 = 38
Latitudo Stella	1 = 35
Differentia	= 03

Potro in Rectangulo R 3. (alterum crus) dat \square 9. & R (alterum crus) dat \square 9. Quadrata simul faciunt 18. cujus Radix est $4\frac{2}{3}$; & facillioris cōputus gratiâ sit \square 4. Et hæc erat Stellarū (Erraticæ, & Fixæ) distantia. Semidiameter Veneris sine tubo conspectæ esto $0\frac{1}{2}$. Manent \square 2. (& 2'. in Computu sexagenario) Stella igitur apud Venerē videri nō potuit, obtegebarur enim radiis, ut in Fig. VI. Lam. XLII. manifestè perspicitur: ibi enim Stella m, tamen Veneris corpore ab non tegitur, radiorum splendore occultatur: nam, & Satellites, quando apud Iovem sunt, nequidem per telescopium observantur. Accedit etiam, quod nondum sit decisa, quæ inter Lansgravium, & Tychohem de loco Fixarum per 5'. promovendo, aut retrahendo sententia. Bene igitur nostra Crux locum Veneris representat.

DE ACROASIS II.

De Mercurio.

¶ Num. XLV.

Est valde irregularis, &, quia Veteres paucas habuerunt observationes, non poterunt illi leges congruas imponere, & idcirco exorbitant Theoricæ, & Tabulæ.

Subest etiam ipse tribus Motibus sicut ceteri: primus est Naturalis, secundus æthereus, tertius Solaris. Horum Motuum mensuras in Circulari, & Oscillatoriâ Astronomiâ determinavimus. Praxis est eadem, ac illa, quam in Venere dedimus, modò in Naturali motu addatur alteratio, quam Ta-

bula inferiùs ponenda exhibebit. Ut facillior sit Computus, ordinem debemus invertere, & sumere initium à Solari.

Crucis Solaris brachia habent modulos 100,000.

Æthereæ verò Crucis brachia dabit finis totus 1000. si bis ponatur, semel postscribatur, & bis ulterius proscribatur: Pono exemplum.

In gr. 90	In grad. 60	In gr. 30
1000 =	866 = 03	500 =
1000 =	866 = 03	500 =
100 = 0	86 = 603	50 = 0
10 = 00	8 = 6603	5 = 00
10 = 00	8 = 6603	5 = 00
2120 = 00	1835 = 9836	1060 = 00

Crucis naturalis brachia pendent à numero 35,730. qui crescit successivè ad modulos 380. Est minimus centro Epicycli secundi constituto in Apogeo, & Perigeo Eccentrici: maximus verò in grad 90. & 270. & est in octantibus medius. Considera præsentem Tabulam.

Continet sex Columnas, quarum quinque priores, tamen illis Astronomia Rectilinea non utatur, Circulari servire poterunt, & fuerunt necessariæ, ut sexta fieret.

Ergo, Curiose Astronomæ, qui Circulari Mercurii Theoricæ delectaris, converte modulos ad Laminæ XLII. Figuram III. in quâ secundus Mercurii Epicyclus representatur. Radius DH est inconstans; crescit enim ab H in S, & decrescit ab S in H. Anomalia huius librationis in circello HPSIH à Perihelio numerando peragitur; nam Sol apud D Epicycli centro constituitur. Prima columna exhibet semicirculum HPS: & Secunda alterum semicirculum, videlicet SIH. Tertia metitur Stellæ distantiam à centro R. Quarta à puncto H. Quinta à puncto D: est ergo tanta secundi huius Epicycli semidiameter, quantum Quinta Columna exhibet.

Rectilinea Astronomia Tertiâ, Quartâ, & Quintâ Columnâ non indiget: nam in Primâ, & Secundâ gradus numerat, & in Sextâ Exarithmos correspondentes reperit.

Si Exarithmos Operationis Tertiæ excipias in cæteris Cruces, seu Theoricæ Veneris, & Mercurii conveniunt; & idcirco non erit necessarium ferre novas leges, seu Canones.

Alt-

1550 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Alterationis Motus Naturalis Tabula.

Anomal.	Alterationis à Perihelio.	Med. à Centro R.	A puncto in fine H.	Rad. secundum Epicycl.	Exarithmi.
0	360	1900	0	35730	5.44697
10	350	1871	29	35759	5.44662
20	340	1786	114	35844	5.44559
30	330	1646	254	35984	5.44389
40	320	1455	445	36175	5.44160
50	310	1222	678	36408	5.43881
60	300	950	950	36680	5.43557
70	290	650	1250	36980	5.43203
80	280	330	1570	37300	5.42829
90	270	0	1900	37630	5.42447
100	260	330	2230	37960	5.42067
110	250	650	2550	38280	5.41703
120	240	950	2850	38580	5.41364
130	230	1222	3122	38852	5.41059
140	220	1455	3355	39085	5.40798
150	210	1646	3546	39276	5.40588
160	200	1786	3686	39416	5.40434
170	190	1871	3771	39501	5.40339
180	180	1900	3800	39530	5.40307

¶ Num. XLVI.

Interim, ut demonstremus Canones, qui à his lati, esse legitimos, securosque præcedentem doctrinam exemplo aliquo dilucidemus.

Anno Aera Nabonnassarica 486. die Panni 30. Stellam Mercurii plurius per 3. gradus Spicam præcedere Alexandria observavit Hipparchus. Cui tempori debentur hi motus.

Apogeeum Mercurii	gr.	179 = 08
Sol ab Aequinoctio Medio		147 = 03
Anomalia centri		327 = 95
Ejus duplam		295 = 90
Anomalia Mercurii		114 = 28
Anomalia Aequinoct.		319 = 85
Aequinoct. prosthaph. add.		= 80

His præcognitis, ad Operationes veniamus.

Prima Anomaliæ centri considerat: quæ est grad. 327 = 95: cujus complementum est grad. 32 = 05. cui hæc lineæ respondent.

Sinus pro	Antif. pro
Ficta.	Vera.
533066. L	84759. S
	7350. S
	592109. S

Synarithmus
Summa

Secunda Operatio concernit Anomaliæ duplam, grad. 295 = 90. cujus complementum est grad. 64 = 10. quò atèris hoc modo. Datum sinum ex Tabulâ, in quâ sinus totus est 1000. scribe bis, postscribe semel: & ulterius postscribe bis. Ad gradum igitur 64 = 10. pertinet.

Sinus pro	Antisinus pro
Ficta.	Vera.
899 = 56	436 = 80
899 = 56	436 = 88
89 = 956	43 = 688
8 = 9956	4 = 3688
8 = 9956	4 = 3688
1907 = 0672	926 = 1056

Est igitur sinus 1907. & antisinus 926. Alter. Dati loci sume Logarithmum, & Antilogarithmum: illis Exarithmum 6.67366. coopta, & lineæ correspondentes erunt illæ, quas queris.

Logarithmus pro	Antilog. pro
Ficta.	Vera.
9.95403	9.64028
Exarithmus 6.67366	6.67366
Differentia 3.28037	2.96662
Linea 5 1907. D	5 926

Bene ergo nostrum computum expeditimus.

Tertia Operatio motum Mercurii naturalem examinat. Erant enim

Apogeeum	gr.	179 = 08. A
Sol ab Aequinoctio Medio		147 = 03. B
Differentia		32 = 05. C
Anomalia		114 = 28. D
Differentia		82 = 23. E

Vt naturalem Mercurii motum determines, scribe Mercurii apogeeum in A: distantiam Solis ab Aequinoctio Medio in B. Differentiam dat C, quæ ablata à D. Anomalia Mercurii, relinquit E, distantiam Mercurii ab apogeo secundum suum motum naturalem. Vel aliter.

Sol ab Aequinoctio Medio	gr.	147 = 03. F
Anomalia Mercurii		114 = 28. G
Simul		261 = 31. H
Aufer apogeeum Merc.		179 = 08. I
Et manet		82 = 23. K
Scribe		

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1551

Scribe locum Solis ab Aequinoctio Medio in F. Mercurii Anomaliam in G: & summa utriusque faciet H. Ex eâ aufer apogeeum Mercurii I. & relinquetur K. distantia Mercurii à suo apogeo. Cujus Logarithmus est 9.99599. & Antilogarithmus 9.13097.

Supereft modò, ut Exarithmum inveniamus. Anomalia dupla erat grad. 295 = 90. ejusque Supplementum grad. 64 = 10. Recurre ad Alterationis Motûs Naturalis Tabulam, & in eâ, adhibitâ parte proportionali, Exarithmum 5.43416. invenies. Vnde ad Operationem procedamus.

	Logarith. pro Fisto.	Antilogar. pro X Ver.
Exarithmus	9.99599	9.13097
Residuum	5.43416	5.43416
Linea	4.56183	3.69681
	\$ 36463.D	\$ 4975.S

Recognoscamus itaq; Conclusiones Operationum præcedentium, & illas breviter componamus.

	Planeta Fictus.	Planet. Ver.
Conclusio I.	a 53.066.L	92.109.S
Conclusio II.	b 1.907.L	926.S
Conclusio III.	c 36.463.D	4.975.S
	d 54.973.L	98.010.S
	e 18.510.L	
Logarithmus	4.26741	4.99127

In Planetâ Fictâ a & b, sunt homogrammi: & simul sumpti, dant d, & subducto e, relinquitur e. In Planetâ Vero omnes numeri sunt homogrammi, & ideo in summam simul veniunt.

Numeris e & m, subjecimus suos logarithmos, qui ad hanc debent Analogiam reduci.

Si Logarithmus	4.26741
das Logarithmum	4.99127
Tunc sumus totus	10.00000
quid dabit?	14.99127
Dabit Tangentem	10.72386

Et hæc Tangens respondet angulo graduum 79 = 30.47. (vel in Computu sexagenario gr. 79 18'. 28'')

Supereft, ut ad Laminæ XLIII. Figuram, XXII. recurramus. Oculus fingitur esse in R:

& Planeta verus in V, & Apogeeum in M. Sunt ergo tres Quadrantes

MRL, LRN, NRC.	grad.	270 = 00
Angulus CRV		79 = 30
Distantia X ab apogeo		349 = 30
Erat apogeeum X		179 = 08
Ergo X ab Aequinoctio Medio		528 = 38
Et sublato circulo		168 = 38
Aequinoct. profithaph. add.		= 80
Ergo X ab Aequinoctio Vero		169 = 18
hoc est,	in m	19 = 18
Stella erat	in m	22 = 43
Differencia		3 = 25

Præcedebat igitur plus, quàm tribus gradibus, prout suspexit Hipparchus.

ACROASIS III.

De Mercurio in Sole viso.

An ante Petrum Gassendum, & annum 1631. Mercurium aliquis in Sole videris?

§ Num. XLVII.

Observavit Gassendus Mercurium sub Sole transeuntem die 7. Novembris 1631: sed anno 1627. prodierat Disputatio Astronomica, sub Georgio Schönberger à Ioanne Nicolao Smogolecz propugnata Friburgi, in cuius pag. 48. legitur. Colligimus corpora hac (agunt de Solaribus Maculis) circa Solem mota, cumque eclipsis, nihil aliud, quàm veras Stellas esse posse, quæ, dum Solem subeunt, privata versus oculum nostrum lumine, nupte opaca nobis macularum instar nigricantium apparent: non aliter, quàm Mercurius anno 1607. die 28. Maji Kepleri, & Scaligeri Exer. cit. 72. nec non ante annos 804. cuidam Monacho sub Sole transiens, nigri instar flocci apparuit. Si illi. Ar nos putamus, & ante annos supra 800. Monachum, & ann. 1607. Keplerum, non Mercurium, sed Maculam observavisse: quod re melius inspectâ falsus fuit Keplerus; nam de Solaribus Maculis illo anno nihil sciebant Astronomi: & sic fuit præjudicio, quod habebat, deceptus. Et idem de Monacho, & de Scaligeri dicturus sum; nam apud Malaapertium in Prasæ. ad Sydera Astriatrica, hoc lego Monitum. Fallor verò, nisi ad hunc ipsum Aimoini locum respexit Iulius Sca-

Scaliger (nec ipsi. Celi viarum; si. Aimoio credidus, satis gnarus) dum exercit. 72. sic ait. Scriptum est tamen in Historiis interdiu visam Mercurii Stellam, quasi maculam in Solis corpore. Keplerum vero memini alibi hunc eundem Aimoio locum; cum non satis latioribus Caelestibus consentientem videret emendare conatum, sed ita ut insolentem Auditori, parum caeteroqui Latino, barbarissimum impingat, sensumq; ab ejus mente prorsus alienum. Nostriis vero Ausiriacis plano, apertoque sensu ita quadrans, quae scribit Aimoio, ut si de industria Planetarum istorum motus describere insituisse. &c. Ergo haec gloria debetur Gassendo, qui Mathematicorum primus Mercurium in Sole suspexit.

Ex ejus Observatione constat Mercurium citius in Caelo ad synodum venisse, quam in Tabulis. Rudolphinae cum tardius promoveant grad. 0 = 25. Et quid, si medio Anomaliae Motui addat Keplerus grad. 0 = 50. nam unus gradus in Anomaliae perigeo gr. 0 = 48. importat. An ne gradus quadrans Mercurii locum poterit sensibilibus alterare. Attende.

Lam. 94. Figur. 6.

Scholae, & scientiae inter 40. & 50. latitudinis gradum videntur in Europa boreae. Ergo sumamus 45. ut mediam viam possimus ingredi. Nisi Sol sit infra horizontem 10. gradibus, non apparet Mercurius, ut ex Ptolemaeo in Rudolphin. pag. 77. asseverat Keplerus. Ergo, si AB sit grad. 10 = 09. CA erit grad. 14 = 14. Ergo nisi gradibus 14 = 14, à Sole distet, observari non poterit. Maximae ejus digressiones à Sole sunt Ricciolo teste,

In Apogeo Eccentrici	gr. 22 = 46.
In media distantia	26 = 18.
In Perigeo Eccentrici	29 = 03.

Ergo Mercurius, cum à Sole remotissimus esset, distat puncto Eclipticae, quod horizontem subit gradib. 14. vel 15. Ergo elevatur supra horizontem gradib. 10. vel 11. Ergo patietur refractionem majorem sextante unius gradus. Haec igitur ipsa refractione reddet omnes Observationes suspectas. Cum autem ex alio latere non soleat observari Mercurius nisi circa suae Anomaliae longitudes, medias: Numeros sequentes considera.

Anomalia	Prosthaph.	Diff.	Semiss.
Gradu 70	15 = 47	0 = 11	0 = 05
Gradu 71	15 = 58		
Gradu 90	18 = 08	0 = 08	0 = 04
Gradu 91	18 = 16		
Gradu 110	19 = 05	0 = 02	0 = 01
Gradu 111	19 = 03		

Prima Columna gradus Anomaliae proponit, non-nisi à 70^{mo} ad 110^{um} Mercurii commodè observari supponens. Secunda exhibet Prosthaphateses. Tertia differentias correspondentes uni gradui. Quarta illarum semisses. Omnibus igitur consideratis, non est, cur Keplerus, aut Radium, aut Eccentricitatem, aut Apogaeum Mercurii alteret: sufficit enim Anomaliae Radicem per semigradum, (vel pauciores scrupulos, si pauciores Observatio Gassendi postulat) augere: & hac unica medicina adhibita, quin sensibilibus aliis prosthaphateses alterentur, Solis, & Mercurii Conjunctioni, à Gassendo descripta, poterit, representari.

ACROASIS IV.

De Motu Medio Mercurii. An bene ab Astronomis determinatus sit?

Num. XLVIII.

Villialdus in Astronomiâ Philolaicâ, toto libro XI. disserit de Mercurio: & cap. 1. aliqua monet, quae volui in hoc loco notare.

Ptolemaeo, & Copernico rem non bene successisse asseverat: non enim ostendunt eorum Hypotheses longiorem Mercurii moram versus Aphelium, & versus Perihelium celeriores, quàm temporis differentiam accuratae nostri ævi Observationes, & Physicæ rationes evincunt: nam Sol. Planetam propinquorem celerius, quàm remotiorem movet. Sed ab anno 1624. ad 1631. allaborasse asserit, ut ex aliquibus Mercurii Observationibus Tabulas Prutenicas corrigere, sed frustra: nam procedunt per circulos, quos motus Mercurii non patitur. Sed neque Longomontano, aut Keplero voluit favere Vranianam eorum Tabulae Juniorum Observationibus non correspondere.

De se nihil gloriosius jactat: sed sinceritatem, & modestiam ostendit pag. 356. his verbis. *Quamvis verò hujus Planetae motus, ut caeterorum examini subicere mihi proposuimus sit,*

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1553

vix spero me prestiturum in illis digerendis, qua in aliis elaboravi. Desceunt me Observationes à Ptolemao ad nos: nec in illo MS. Graco ullam hujus Planeta invenì. Veram certè Orbium proportionem, locum Aphelii, & Nodorum optime determinabimus: sed Motuum Mediarum extensionem certissimam, Observationibusq; confirmatam non polliceor. Sed postea cap. 10. pag. 389. duas Observationes distantes anni Ægypt. 1896. dieb. 90. hor. 4. 16'. componit; & inde Motum diurnum Mercurii talem eruit, qui possit cum determinato ab aliis viris magnis componi. Promovet itaque Mercurium unâ die

Bullialdus	gr.	4	5'	32''	35'''	30''
Keplerus		4	5	32	3	3
Lansbergius		3	6	24	12	1
Rheita		4	5	32	31	3
Anser motum	☉	0	59	8	19	3
& invenies		3	6	24	12	3
Consonas Blächinus		3	6	24	3	3

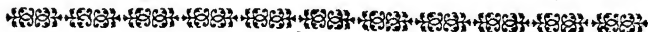
Ergo, quantum Bullialdus Mercurio motum diurnum anno 1645. accensuit: tantum ferè Blanchinus anno 1495. accensuerat; & passim Astronomi accensent: nam per 4'''. tantummodò motum ejus intendit, quoniam Lansbergius, & Blanchinus non debent censi morosi, nam excessum supra Solem exhibent.

Catèrùm hæc 4''' 30'''. differentia, quæ etiam in anno integro esset imperceptibilis: nam 1642''' 30'''. non excedit: datq; 27''' 40''' . Catèrùm successibus annorum hæc, quæ videbatur contemptibilis differentiola, crescit semper, & crescit.

Erit enim

Anno	G.	1	0	0	27	40
Annis		60	0	27	40	
Annis		3600	27	40		

Ergo adlaborandum est, ut Medios Mercurii Motus exactius definire possimus.



A R T I C V L V S VII.

De Solis Declinatione, & Planetarum Latitudine. An sit hac eorum libratio rectilinea.

☉ Num. XLIX.



Liqua in hoc Articulo dicturus sum, quæ fidem superent, & inter A N I-
E T A à Lectore ponantur. Interim, non quæram Palæphatum aliquem, qui verba obtorqueat, & ad sensum oportu-

portunum reducat: nam absine à metaphoris, & in sensu proprio, & rigoroso volo intelligi. Porò, quando agitur de Motu Planetarum in longum, plurima sunt, in quibus doceri desidero, & docere non audeo: quando verò de Motu in latum differitur, multa occurrunt, quæ mihi tam certa videntur, ut illa docere meos discipulos audeam, & opposita ab Astronomis doceri non velim. Ponamus aliqua, ut Lectores mirentur Mundi fabricam; & in ipsâ Conditorem adorent.

A C R O A S I S I.

An Sol per lineam rectam ex Tropico propellatur ad Tropicum? An hoc ipsum varius motus Macularum persuadeat?

☉ Num. L.

CANIT Propheta Rex. *Dies dici eructat verbum, & nox nocti indicat scientiam:* & meritò: nam hodierna dies hesternâ est doctior, & nos docebit crastina plurima, quæ hodie docti, & prudentes ignorant. Quæ doctrina tamen generalis sit, in Astronomiâ specialem vim habet; nam dies exhibendo Solem considerationi humanæ, eructat verbum: & nox proponendo Lunam, & sydera, multa arcana nos docet. Interim hoc A N I-
E T O N perpende.

Motu suo annuo Sol, non supra Polos Zodiaci, sed circa Polos Equinoctialis circumvolvitur. In Equinoctialis plano poteris per Eccentricum, aut Oscillationem congruam, aut per

G g g g g Cru.

Cruciformem Hypothesim exhiberi velocitatis inaequalitas. Declinationem dat libratio Solis, qui à Tropico ad Tropicum per lineam rectam oscillatur. Tres partes complectitur Apistola hoc: & si ultimam probem, duæ ex illâ priores necessario sequuntur.

Lamin. 44. Figur. 13.

Theorica Solarium Declinationum est hæc. A repræsentat Terram in Universi centro immobilem: BCDEB est Solstitiorum Colurus: EHCIE est Aequinoctialis Sol movetur in Cruce AK, per brachia FG.

Primo, stipes Crucis supra punctum A, periodum peragitur, ut sectionis punctum (in quo brachia intercident stipitem) annuo motu describat Aequinoctialem EHCIE. Hoc sectionis punctum *Hypbelius* nominetur.

Secundo, Sol ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austrum per GF, brachia Crucis libratur. Quando Sol est in H, brachiorum medio, contingit Aequinoctium Vernalis, & nulla est Solis declinatio. Hinc Sol paulatim ex H versus F se promovet: ita, ut quando Hypbelius per Aequinoctialem suam ad C pervenerit, tunc Sol erit in F summâ declinatione, & discedet ab Aequinoctiali angulo FAC grad. 23 = 30. Et tunc motu suo diurno Tropicum Canceri delinæabit. Hinc incipit Sol in Austrum per lineam illam rectam FG, paulatim se demittere: & cum Hypbelius subeat punctum I, Sol erit iterum in Aequinoctiali: & tunc Aequinoctium Autumnale continget. Progrediente ulterius Hyphelio, Sol descendet, & perveniet ad G, quando Hypbelius subierit punctum E. Sol in G constitutus, motu diurno describit Capricorni Tropicum. Hinc se subriget denuo quousque in puncto H fecit iterum in Aequinoctialem, & cum Hyphelio coincidat.

Porro hic Declinationis motus verè, & realiter fit per lineam FEG: apparenter verò per lineam FAG, quam vulgus appellat *Eclipticam*.

Singula ex dictis, ais, suas patientur difficultates: sed videre vis, quo à nobis modo, & ratione probentur. Attende. Et ut demonstrationem formem, aliqua Asserta manifestè præmitto.

Primum. Si Sol moveretur per Eclipticam, (& ut clarius res ipsa intelligatur, ponantur Orbes solidi) oculus in centro Eccentrici constitutus, semper eandem omnino Solis faciem

conspiceret: quin plus, vel versus Boream, vel versus Austrum, aut etiam, vel versus Occasum, vel Ortum in uno loco, quam in alio conspiceret.

Est tam manifestum, & clarum, ut demonstratione non indigeat. Quoniam, si detur Sphæra aliqua concava; puta ABCDA, & aliquis globus inferatur: quocumque illa, & quomodocumque: vel in longitudinem, vel in latitudinem vertatur semper eandem globi partem FG, oculus in centro E constitutus percipiet.

Secundum. Ex nullo puncto hemisphærium integrum videri potest.

Lamin. 44. Figur. 7.

Patet, quia lineæ visuales sunt Tangentes, & esse deberent parallelæ, ut totum hemisphærium attingerent. Nam, si Sol sit in A, & Oculus in E, minus hic, quam semiglobum, percipiet: lineæ enim visuales ET, & EV, sunt Tangentes, & cum Radiis AT, & AV, angulos rectos constituunt. Sit igitur angulus AET, vel AEV, 15°, quanta est semidiameter Solis. Tunc similiter anguli VAB, & TAD 15°, complectentur: & VT erit parallelus, qui distabit à BA etiam minutiis 5. Latebit ergo Oculum E, præter hemisphærium bAdAb, Zona bAdTVb: & conspicietur tantum globi portio VmTNV.

Tertium. Quò magis Oculus ad globum accedat, majori illum angulo, & ideo minorem ejus portionem cernet. Corollarium. Quò magis Oculus à globo recedat minori illum angulo, & ideo majorem ejus portionem videbit.

Offenditur: Si enim angulus VAB, est æqualis angulo AEV, crescente hoc ille crescit, & decrescere decrescet. Quò autem acutior sit angulus VAB, major, & major globi pars conspicietur. Nam, ut Ocularis demonstratio persuadet, qui collocaretur in S majori (nempe, OSM) quàm, qui esset in H angulo (nempe, GHP) globum OLCQM, conspiceret, & tamen ille OM minore, hic verò GP. Majorem portionem videret.

Hinc patet primo Solem, Lunam, & cæteros Planetas minori angulo in Apogeiis, quàm in Perigeiis videri.

Hinc patet secundo majorem globi Solaris, Lunar, &c. Apogei, quàm perigei portionem dereg: nam Zona bAdTVb, quæ etiam Oculum latet, amplitudinem angulus VEA, determinat. Et hic ipse angulus magnitudi-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1555

tudinem semidiametri visæ definit.

Quartum. Quando Sol, vel Luna à Perigeo ad Apogium per Orbis sui longitudinem mediam decurrit, portionem Eccentricitatis respondentem ex parte occultat. Et oppositam accidit ab Apogeo ad Perigeum decurrentibus.

Ostenditur. Nam Orbita Lunæ v. gr. sit ABDIA, & Terra constituitur in R, tunc Eccentricitas erit RE. Apogium A: Perigeum D, & media longitudo L. Oculus autem constitutus in R. portionem Lunæ OeQ, respiciet: adeoque partem MeQ, Lunâ ad B: oppositum punctum translata, non videbit. Quoniam si Terra sit in K, Lunæ Apogium erit in D, & Perigeum in A, & Oculus in Lunâ portionem LeM, conspiciet: adeoque detegit Orientem versus partem LeO, quam non viderat constitutus in R: & videre non poterit partem Occidentalem MeQ, quam in R constitutus videbat.

Hinc est maculam illam ovalem, quæ in limbo Occiduo Lunæ cernitur, & vulgò *Caspia* dicitur, aliquando quasi adherere margini, & aliquando multum ab eâ distare. Cum enim Luna est Apogea medio modo maculæ universæ videtur. Cum inde versus Perigeum festinat, tantisper orientalem partem detegit, & occidentalem occultat: & ideo distantia, quæ Anticaspix (sic vocatur macula oblonga: sed multò minor, quæ apud Lunæ oppositum marginem conspiciat,) & limbo interjacet, ampliatur, & Caspiæ distantia à suo limbo restringitur. Cum verò à Perigeo ad Apogium properat, tantisper occidentalem partem detegit, ampliaturque Caspiæ à limbo distantiam, & distantiam Anticaspix dimittit.

Nudis igitur oculis poterit homo hujus doctrinæ gnarus scire, An Luna sit Apogea? an Perigea? an ab Apogeo descendat? an ad illud ascendat? &c.

Quintum. Si Sol in plano Eclipticæ moveretur, neutrum nobis Polum obverteret. Demonstratur. Quoniam, si axis Solis axi Eclipticæ parallelus esset *bd*, arcus *VmT*, partem visam ab invisâ distingueret, & utrumque Polum in invisâ relinqueret, minutis videlicet 15. à peripheriâ Solis visi distantem.

Sextum. De facto in Sole subeunte Cancris Tropicum ultra Polum Australem grad. 23. 30. conspiciuntur: & in ipso Capricorni Tropi-

cum attingente ultra Borealem Polum, æquè magnam regionem detegimus. Corollarium. Sol ergo non est infixus suo Orbi, sed per lineam rectam ab altero Tropico in alterum transit.

Oportet persuadere Antecedens, & postea Consequentiam probare.

Lamin. 44. Figur. 8. 9. 10. & 11.

Sol, quando transit Aequinoctialem, incidit in oculos, ut nona Figura repræsentat. CED in ipso est Ecliptica. A Polus Australis, B Borealis, qui fere tanguntur à visu, nam tantummodo latent per 15'. quorum tota peripheria ADBC continet 21,600. hoc est, grad. 360. Et, quia discus Solaris, ut planus conspiciens apparet, si linea EA, vel EB 15 = 0000. habere dicatur, tunc Poli distabunt à peripheriâ visâ particulis 00 = 0000. Ergo potest, & debet hæc differentiola negligi: & Poli licet in ipsâ circumferentiâ ponentur.

Solem in Cancris Tropico constitutum decima Figura proponit. Nam Ecliptica, quæ in Figurâ IX. erat in visu linea recta, modò arcuatur, quoniam Polus Australis A, detegitur, & ab A ad F, Solis marginem gr. 23. 30. numerantur.

Oppositum in Tropico Capricorni contingit, ut undecima Figura imaginat. Polus enim Borealis B: detegitur; Australis latet: & inter B, & peripheriam Solis F, gradus similiter 23. 30. numerantur: & ideo Ecliptica est arcui similis, & cornua rursus dirigunt, ut conspiciat in lineâ CED.

Lamin. 44. Figur. 12.

Non assentiris, inquis enim, in Sole non esse lineas, quæ à nobis describuntur in chartâ; ejus discum ex candore flavescere, & esse æquè lucidum: adeoque Observatorem, utut Lynceus sit, non posse percipere, An semper sit, qualem exhibet Figura Nona: an verò positionem mutet, ut Decima, & Undecima, statuunt. Ergo sub sensum non cadit hæc varietas: & sine fundamento affirmatur.

Sub sensum tamen illam cadere, & cum maximo fundamento affirmari respondeo. Et, ut id persuadeam, ad Duodecimam Figuram, quæ semitas Solarium Macularum describit, ut ad fidissimum testem recurro.

Porro de Maculis Solaribus Art. 3. Acroasis 6. differui: modò Scheineri, Malaapertii, Hevelii, aliorumque Observationes recognosco: & Figuram XII. ob oculos ponens, sic in-

Ggggg 2 quam.

quam. Solares Maculæ tempore Aequinoctii lineam HI, aut illi parallelam describunt. Tempore Aestivi Solstitii semitam peragunt similem HFI. contra Signorum successione. Et tandem tempore Solstitii Hyemalis suis motibus arcum HGI, imitantur. Cum ergo ipsæ aut percurrant Eclipticam, aut apud illam transeant, necessarium est Eclipticam in Aequinoctiis esse HEI: in Aestivo Solstitio, HFI: & in Hyemali, HGI. Igitur in Aequinoctiis Sol est, ut in Figurâ Nonâ videris: In Cancro Tropico, ut in Decimâ: & in Tropico Capricorni, ut in Undecimâ. Modò quaeramus causam, quæ Phænomena hæc repræsentet.

Sit in Figurâ VIII. Sol MVLOM: constitutus in Aequinoctiali SM. Sit Terra in S: & ex eâ ipse observetur. Ajo lineam SM, si Sol esset infixus suo Orbi; aut per arcum, cuius centrum sit S, ab Aequinoctiali Cad Tropicum A propelleretur; semper per idem faciei Solaris punctum transire, & lineam VO. normaliter secare, quo ad sensum: quam ob rem semper à nobis Sol conspiceretur, qualem Figura IX. imaginabat. At in ∞ conspiciatur, qualis in Figurâ X. & in \odot , qualis in Figurâ XI. repræsentatur. Ergo, nec ascendit per arcum CBA, nec descendit per arcum CP: sed ab Aequinoctiali C. per lineam rectam CT ad Tropicum ∞ se subrigit: & per rectam CG, se ad Tropicum \odot . demittit. Si enim hanc agat viam, Sol in D constitutus habebit Polos in V, & O, & Eclipticam in LDM. Polus V. Borealis à nobis conspicietur, & ultra ipsum regio VE, quantam Declinatio requirit: nam semper Angulus VDE erit æqualis angulo CSD. Polus autem Australis O; & ante ipsum regio FO: quæ est æqualis ipsi VE, non poterunt à nobis conspici. Et perveniente Sole ad G. Hyemalem Tropicum, anguli crescent: & pars VH ultra Polum V visa, & pars OL ante Polum invisa erunt majores: & quia lineam LGM, vel aliam apud ipsam agent Maculæ, in medio itineris plus distabunt ab H superiori disci Solaris margine, quam ab I inferiori: & tunc Sol habebit positionem, & Maculæ cursum qualem Figura XI. repræsentabat.



ACROASIS II.

An motus Lunarum Latitudinis fiat per lineam rectam?

¶ Num. LI.

Sicut respectu Solis tres in Sphærâ lineæ considerantur, Aequinoctialis, & Tropica: quarum illa medium teneat, & hæc per TROPICA ZHMEIA (puncta reversionis, ut loquitur Proclus in *Sphær.*) transeant, & illud intervallum, quod Tropici clauditur, *Torrída Zona* nominatur: sic respectu Planetarum Zodiacus describitur, Zonæ Torridæ similis: nam habet etiam lineas tres, Eclipticam, & duas collaterales; quæ, si Tropicas dixeris, dabunt puncta, in quibus Planetæ ab Austro in Boream, & à Boreâ in Austum resiliant.

Zodiacus est duplex, Generalis, & Particularis Particularis respectu unius Planetæ describitur, & maximas ejus deviationes Tropici adjectis determinat. Generalis tam latam Zonâ accipitur, quanta maxime omnium deviationi sufficiat. Sequentem Tabellam cónsidera.

Distant ab Eclipticâ lineæ Tropicae Zodiaci asserente Bullialdo.

In Jove	grad.	1	41	48''
In Saturno		2	49	18
In Lunâ		5	16	0
In Mercurio		6	10	18
In Marte		7	3	2
In Venere		9	47	40

Ergo Zodiacus Veneris, erit universus communis: nam cæteri in illo clauduntur. Vide Ricciolum in *Almagesti* libr. 7. scilicet 4. cap. 6. pag. 630. 4. Nos interim, quia numeri rotundi placent Zodiacum communem, & universalem per 10. hinc, inde, gradus asseramus protendi.

Porrò Lunam non esse lolido suo Defendenti infixam maculæ ipsæ restantur: nam, margines Boreales, & Australes semper eodem modo consistere, & tantum alterarentur Orientales, & Occidentales, quantum Eccentroses requireret. Ut autem ejus motum in latum percalles, illam attentè contemplare, dum Eclipticam subit, & maculas in disco, qualis est in nonâ Figurâ delineat. Tunc septem dies expecta: & observabis Lunam, quando habet latitudinem maximam septentrionalem, conspici, ut Figurâ X. repræsentatur;

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1557

runt tunc enim maculae, quae erant supra frontem, occultantur; & novae, quae latebant infra mentum, emergunt. Et oppositum accidet, quando Luna ad maximam Australem latitudinem veniat, ibi enim novas regiones, & maculas supra frontem detegit, & quae in inferiori mento conspiciebantur, occultabit, quod ipsum exhibet Figura XI.

Lamin. 44. infra Figur. 3.

Hae facies Lunae, illam supra a Terram per arcum *bs* non moveri persuadent: quoniam, si illam lineam perageret, semper frontis, & menti maculae eundem locum tenerent. Ergo, quod in Sole ex macularum motu ostendimus, id clarius in maculis Lunae percipitur. Ergo ne Luna motu suo in latum lineam *abe* describeret? *Interim* id dicamus. Sed manet scrupulus, qui Lunam à puncto *c* per lineam *xbn* oscillari contendit: & potest ad hanc formam reduci.

Si Luna lineam *bs* percurreret, maculae, quas habet in fronte, à Boreâ margine; & quae in mento, ab Australi, semper unam, & eandem retinerent distantiam. At haec notabiliter alterant, ut videmus quotidie. Ergo Luna non peragit arcum *bs*.

Tunc ulterius. Si percurreret lineam *abe*, tantum supra frontem, aut infra mentum detegere, quantum angulus *bua* postulat: ut A Croasi praecedenti exposui, dum Figuram VIII. dilucidarem: nam ibi angulus VDE ipsi CSD: & angulus VGH, ipsi CSG est æqualis. At Luna detegit plus (& quidem multò plus,) quàm latitudinis angulus importat. Non ergo à Boreâ in Austrum, aut contrà libratur per lineam *abe*: sed supra punctum *c*, ut pendulum *c*, per lineam *xbn*, oscillatur. Minor est manifesta, & consequentia bene illata.

A CROASIS III.

An ceteri Planetae per lineam rectam latitudinem mutant?

Non omnes Planetae habent maculas, quibus notantur: ceterum, quia Iuppiter duas zonas habet, aliquid de illis dicemus.

Lamina 44. Figur. 14.

Duas habet zonas Iuppiter, alteram superius inferius, alteram, quae in nodis videtur esse parallelæ ipsi Eclipticæ, ut in schemate

A. videre est. Quando Iuppiter Boream versus habet latitudinem maximam, tunc zonae arcuantur, ut in B, & in puncto opposito, ut in C. Ergo schema A Figuræ Nonæ; schema B, Decimæ; & schema C, Undecimæ correspondet. Ergo sicut Sol, & Luna, sic etiam Iuppiter mutat latitudinem per lineam rectam.

Profectò Hugenius in *Saturnii systematis* pag. 6. sic infit. [Quæ in Iove zonæ, seu fasciæ quibusdam animadversæ sunt, non semper eadem formâ prædite: has ego, & qui mecum observarunt perspicue, sepe animadversimus reliquo Iovis corpore magis lucidas, cum tamen alii obscuriores asserant, quibus forsitan interjectum spatium inter binas Zonas lucidiores pro unâ obscuriore fuit. Atquæ anno quidem 1656. multò majori intervallo, quàm sequentibus tribus illas à se mutuo distare comperimus, sicut in adjunctis delineationibus videte est. Quæ ex instabilitate non male forsitan colligimus, adinstar nubium nostrarum, vapores quosdam vicinorum Iovi ætherem incidere, qui nunc his, nunc illis climatibus crebri magis, conserti; quoriantur.] Consonat Hugenius Rheitz: quoniam in *Radii Sydero-myfici* pag. 177. Sphaeram vapidam circa Iovem admittit. Huiusmodi fascias nunquam observavit Gassendus, licet Galilæano tubo uteretur, ut lib. 3. *Infist. Astr.* testatur. Sed multi illas quotidie observant. Tres P. Franciscus Maria Grimaldus, & alii 22. Maji 1639. unâ ante oppositionem cum Sole die. Tres etiam fuisse visas Neapoli anno 1643. & 1646. ex *tracat. 6. Observationum Fontana* constat. Ricciolus *Almagesti libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 486.* sex Zonarum Iovialium figuras exhibet. In quintâ, & sextâ per lineam illæ rectâ decurrunt: in secundâ, tertiâ, & quartâ arcuantur, & cornua in Septentrionem subrigunt, & in primâ illa in Austrum demittunt. Firmant hæ Observationes Schemata, quæ Laminâ XLIV. numero Solarium macularum collata, Iovem, æquè, ac Solem, ab Austro in Boream, & contrâ per lineam rectam librari persuadere videntur.

Porrò fascias esse parallelas Eclipticæ colligit Ricciolus *Almagesti libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 487.* ex Observationibus P. Grimaldi, qui in Schedis sic inquit. *Sape verò observavimus Bononia Satellites ferè ac fascias Iovis Eclipticæ longitudinem servare, sed præsertim die 24.*

Fe-

Februarii anno 1648. hora 3. post ☉ occasum tunc enim, si ex lucida cauda Leonis ducenda fuisset linea parallela fasciis, & via satellitum, ea paululum supra lucidum colli ejusdem Leonis ducenda fuisset, quæ observatio repetita fuit die 26. ejusdem mensis, & die 11. Martii. Et in sequenti paginâ. Longitudo fasciarum parallela erat Eclipticæ, collectum est ex imaginariâ lineâ ductâ à candâ ad jubâ Leonis, quâ ipsæ fasciis ferè parallela fuit. Sed, quia hæ fasciæ jam in Meridiem, jam in Septentrionem arcuantur, Planetam librari suspicatur Riccius, aitq; iam verò ex hoc phænomeno colligitur aperitæ satis. Iovem autem versigine, aut libratione circa sui centrum moveri versus Boream fere, & Austrum nutando, ideoque zonas ejus aliquando tres, aliquando duas tantummodo, & modò sibi vicinas, & exiles, modò à se invicem remotiores, & ampliores, nunc denique curvas, nunc rectas apparere, sive illa sint caverna, aut valles innumbrata partibus eminentioribus, nec Solis lumine gaudentes sive series macularum, sive quid aliud.

Laminâ 44. Figur. 14.

Porro 22. Maji 1639. visus est Iuppiter, ut in B. habebat tamen fasciæ tres, quarum tertia erat valdè septentrionalis. Erat autem tunc Iuppiter in maximâ latitudine Septentrionali, quam tenuit die 19. nempe grad. 1. 44'.

Visus autem est, ut in C die 21. Januarii 1644. licet non fuerint fasciæ ita curvæ. Habebat autem tunc Iuppiter grad. 1. 29. latitudinis Meridionalis. Ergo fasciarum incurvatio sequitur latitudinem.

Laminâ 44. infra Figur. 3.

Sed hic etiam, sicut in Lunâ, adnotare debeo, tam longè abesse Iovem, ut circa sui Orbis, aut etiam, sicut Terræ centrum libretur, ut ex opposito potius oscillare dicendus sit. Quoniâ, si sit Terræ, aut Orbis centrum in A, non poterit ab Austro in Septentrionem ferri Iuppiter per lineam *ab*, quia semper facies viderentur in Figurâ XIV. apud A. Sed neque ascendit per lineam rectam *abc*, quia vix esset fasciarum arcuatio sensibilis. Ergo dicere necessariò debemus, Iovem supra punctum *c*, per lineam *abc* oscillare, quantum fasciarum inclinatio requirat. Interim tu id bene considera.

De cæteris Planetis nil habemus, quod nos in oppositam opinionem inclinet: ergo

interim omnes ipsos ex Boreâ in Austrum, & contrâ, per rectam lineam propellamus:

ACROASIS. IV.

Quo Planetarum latitudo modo mensuretur?

¶ Num. LII.

OSTENDIMUS per lineam *ab* rectam ab Austro in Boream, & contrâ concurrere superest, ut demus Canones, qui, quanta sit quocumque tempore singulorum latitudo, determinet. Et, quia hoc ipsum sine recurso ad Solem fieri nequit, aliquid de Eclipticâ, & Sole præmittamus.

Profectò illa Quæstio, quæ interrogat, An Sol latitudinem habeat? videtur esse de nomine, & non de re: nam, si dicamus, Solis viam esse Eclipticam, & omnem latitudinem ab Eclipticâ numerandam esse, Sol est latitudinis incapax: si verò latitudo ab aliâ lineâ fumeretur, posset esse Sol latitudini obnoxius. Sed interrogas, An possit, debeat, vel alia sumi linea, ut inde metiamur latitudines? Stando Cœlo Planetatio videtur, quòd non: nam Planetæ suam latitudinem, & excursum attemptant viâ Solis; & si mutari Signiferi loxofin contingat, Planetarum inclinationes non respectu Eclipticæ, sed respectu Æquinoctialis mutabuntur. Converfendo oculos ad Aplanem, res adhuc est incerta. His verbis Quæstio ab Astronomis proponi solet. An Fixæ Stella latitudinem mutant? Stant pro utràque parte Veterum Observationes: quid, ni starent? Non fuerunt ita exactæ, & præcisæ, ut ab illis sumendum sit judicium in re tam subtili, & obscurâ. Ergo quamdiu contrarium non liqueat, eosdem esse Solis, & Stelligeri Polos supponamus. Cæterum, qui dicunt, fixas mutare latitudines, deberent cœlum describere absolutè independentè ab Æquinoctiali, & Zodiaco: ducto videlicet circulo maximo, qui mediam repræsentet Eclipticam; & alio circulo, qui hunc orthogonaliter divideret, & per primam Stellam Arietis, aut per aliam notam, & insignem transiret: hæc enim delineatio esset perpetua, nec posset unquam alterari, aut mutari: interim respectu Eclipticæ Verè dicerentur Stellæ latitudines alterare, & mutare, non autem respectu Mediæ. Et, si hoc semel fieret, maneret perpetua quædam Stellarum delineatio, & com-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1559

commenfuratio, etiamſi Ecliptica Vera alterationem ſubiret. Sed de hoc audienda erit Poſteritas, noſtra ætate, & præteritâ doctior.

De Luna latitudine.

¶ Num. LIII.

Eſt valde ſenſibilis, & fere perpetua; à Deo conceſſa, ne omnia Plenilunia, & Novilunia eſſent ecliptica. Egimus de illâ uberius, cum de Lunâ: nunc breviter, ejus ſupputationem ad ſequentes reducimus analogias.

Vt ſinus totus ad ſinum rectum anguli obliquitatis, ſeu inclinationis Theorica Lunaris: ita etiam ſinus diſtantiæ Lunæ, à proximiorè nodo, ad ſinum latitudinis quaſita.

Vel aliter brevius, & melius, ſi uti velimus logarithmis.

Logarithmo anguli inclinationis Theorica Lunaris, adde logarithmum diſtantiæ Lunæ à nodo, & à ſummâ auſer primum characterem, qui erit (x) & habebis logarithmum latitudinis Lunæ, quam quaeris.

Pono exemplum majoris claritatis gratiâ, Sit obſervata Luna diſtare à Ω grad. 25. & à Sole gr. 84. Ergo angulus inclinationis erit grad. 5. 14.

Graduum	5	14	Logarithm.	8.96005
addo grad.	25	0	Logarithm.	9.62595
Et erit ſumma				18.58600
Et ablato primo characterè				8.58600

Et huic logarithmo reſpondent grad. 2. 13.

Latitudinis Lunæ cognitio non pendet à diſtantiâ Lunæ à centro Telluris, quoniam ſuperficies inclinationis ſe ſecant in ipſiſſimo Telluris centro. At in aliis Planetis niſi prius cognoscatur eorumdem à Tellure diſtantiâ, latitudo definiri non poteſt, nam plana ſe ſecant in Sole.

Sectionum puncta vocantur *Nodi*: & ille, qui evehit Lunam in ſeptentrionem, dicitur *Caput Draconis*, & ſcribitur ſic Ω : & oppoſitus, qui deprimit Lunam in austrum, dicitur *Cauda Draconis*, & ſcribitur ſic $\bar{\Omega}$.

De aliorum Planetarum latitudine.

¶ Num. LIV.

Superficies Eclipticæ, & ſuperficies Theoricæ in quinque aliis Planetis, ut dixi,

decuſſantur in Sole: quam ob rem, ſi in Sole eſſemus, definiremus de illorum latitudine, ſicut de Lunæ latitudine definebamus. At, quia à terrâ reſpicimus, experimur novam difficultatem. Eſt autem inclinatio

<i>Theorica Saturnia</i>	gr.	2	31
<i>Theorica Jovialis</i>		1	20
<i>Theorica Martialis</i>		1	50
<i>Theorica Veneræ</i>		3	30
<i>Theorica Mercurialis</i>		6	16

Nodorum motus eſt in conſequentia, ſed lentiffimus: quoniam aſſerente Lansbergio, Jovis nodus eſt fixus, & cæteri moventur unâ die

	Scrup.	tert.	quart.	quint.	ſext.
<i>In Saturno</i>	1	0	24	20	
<i>In Jove</i>	0	30	0	0	0
<i>In Marte</i>	6	104	31	14	
<i>In Venere</i>	6	136	28	28	
<i>In Mercurio</i>	2	14	16	39	

Dato loco Nodi: & diſtantiâ Planetæ à proximiorè nodo, & inclinationis angulo, ut cognoscatur vera Planetæ latitudo, hæc inſtituitur analogia.

Vt ſinus totus ad ſinum anguli inclinationis, ita ſinus diſtantiæ Planetæ à nodo, ad ſinum latitudinis mediæ: nempe, latitudinis, quam habet Planetæ, ſi reſpiceretur à Sole: illam enim, quam habet reſpectus à terrâ vera dicitur.

Hæc analogia cõincidit cum illâ, quam in Lunâ inſtituimus. Modò progredimur ulterius, & proponimus aliam.

Vt diſtantiâ Planetæ à centrò terræ ad latitudinem illam mediâ prius inventam, ita ſinus totus ad Tangentem latitudinis veræ.

Non eſt neceſſarium hæc uberius proſequi: quoniam in Aſtronomiâ Circulari hæc omnia dilucidata ſunt.

ACROASIS V.

Eclipticam ad æquinoctialem, & Planetæ cuiuſcuſque ſemitam ad Eclipticam accuratè reducit.

¶ Num. LV.

Sicut aliter ſuunt gradus Longitudinis Solis, & aliter Aſcenſionis rectæ: illi enim in Eclipticâ, & iſti in æquatore numerantur: ita etiam in Planetarum Viâ, & poſunt

sunt ad Eclipticam facili negotio reduci. Hanc Veteres reductionem non videntur curasse: Copernicus non omnino neglexit Tycho illam voluit considerari in Lunâ: at eodem labore, & præcepto rescire possumus, quomodo quicumque Planeta ad Eclipticam reducatur. Vfus doctrinæ hujus est. Interrogas, Luna distat à nodo quindecim gradibus, Inclination est grad. 5.8. nodus est in 24. 4: in quo ergo gradu erit Luna? Respondet alium locum habere Lunam in sua orbita, alium respectu Eclipticæ: si enim in sua orbita occupat gradum 9. 7. reducta ad Eclipticam, (puta, si ducatur arcus, qui per Lunæ centrum, & polos Eclipticæ transiens, fecerit ad rectos angulos ipsam Eclipticam) occupabit gradum 8. 5. 6'. 28". ita; ut reductio fiat auferendo gr. 0. 3'. 32". Eodem modo de Venere, & Mercurio: eodem de Saturno, Iove, & Marte poterimus philosophari. Reductionem hanc, ut Latitudinem paucis mutatis declarabimus.

Lamin. 44. Figur. 15.

Si vis scire declinationem Solis, converte oculos ad Figuram, in qua AC sit æquinoctialis: AE Ecliptica. Et Sol constituitur in D: & dic sic.

Vt sinus totus AE, ad sinum rectum EC (qui maximam Solis declinationem, & angulum EAC metitur) ita sinus AC (hoc est, distantia Solis à æquinoctio proximior) ad sinum DB (seu declinationem quæsitam.)

Si autem volueris Solem, & Eclipticam reducere ad æquinoctialem, sic procede.

Vt sinus arcus FD (qui est complementum declinationis) ad sinum arcus DE (qui est complementum distantia ab æquinoctio proximior:) ita sinus totus FB, ad sinum arcus BC (qui est complementum arcus BA, seu distantia ab æquinoctiorum sectione, in gradibus æquinoctialis.)

Pono exemplum. Reperis Solem in grad. 15. 6. & quantum declinet, inquiris. Angulus Obliquitatis sphaeræ Argolæ est grad. 23. 32'. Et in illo Leonis puncto Sol à sectione distat gradib. 45. Fiat igitur Supputatio.

Vt sinus totus AE	10.00000
ad angulum gr. 23. 32'. EC	9.60128
Ita sinus grad. 45. AD	9.84949
ad quem?	19.45077
Ad Declinationem Solis DB	9.45077

Est autem Logarithmus 9.45077. Artificialis sinus grad. 16. 24'. Et tantam ibi declinationem in Pandof. cap. 24. pag. 70. ponit Argolus.

Sed quanta tunc erit Adscensio recta? Hæc supputata Eclipticam reducta ad æquinoctialem: & procedet hoc modo.

Vt DF compl. decl. gr.	73	36'	9.98196
ad DE compl. long. gr.	45	01'	9.84949
Ita sinus totus FB			10.00000
ad quid?			19.84949
Ad sinum BC			9.86753

Et quidem 9.86753. est sinus artificialis gr. 47. 29'. 10". & tantus est arcus BC, qui additus semicirculo ab Y ad X dat Adscensionem rectam grad. 15. 6. graduum 137. 29'. 10". Argolus ibid. pag. 88. ponit gr. 137. 29'.

In Lunâ, & cæteris Planetis mutare debes harum linearum denominationem, & posita eodem modo procedere.

Erit igitur AC Ecliptica: AE via Planeta: F polus Eclipticæ: D locus Planeta: A nodus: AD distantia Planeta à nodo in sua Orbita: AB distantia Planeta à nodo respectu Eclipticæ: BD latitudo Planeta.

Scientur ergo singula, si vel triangulus DAB, vel BFE resolvetur.

A CROASIS VI.

De Planetarum à centro Telluris distantia.

¶ Num. LVI.

VT cognoscereamus Planetarum ab æquinoctio medio, & vtro distantias hucusque, ad unum Rectangulum pervenimus; in quo angulus rectus erat lateribus; comprehensus; & ex resolutione hujus Rectanguli fuimus loca Planetarum venati. Eodem labore, quo angulum, qui ad Oculum C etiam lineam inter Planetam, & Oculum invenire potuimus: nam in quâcumque Planetarum Theoricâ, uti poterimus sequentibus analogiis. [Converte oculos ad Lam. XLIII. Figuram XXII. & pone centrum Crucis in C. Oculum in R, & Planetam in V: & sic discurrere.]

I. Vt Sinus totus RC ad RV Secantem anguli R: ita linea RC ad lineam RV, qua est distantia Planeta à centro Terra.

II. Vt CV. Tangens anguli C. ad RV. Secantem

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1561

eandem ejusdem anguli; ita linea RC. ad lineam RV.

III. Vi CV. sinus rectus anguli C ad sinum totum RV. ita linea CV. ad RV.

Literæ, & lineæ Theoricæ cujuscumque Planetæ correspondent.

Omnes istæ analogiæ facili negotio expediuntur, vel *Arithmeticè* multiplicando secundum numerum per tertium, & dividendo per primum: vel *Logarithmicè*, secundo addendo tertium, & à summâ auferendo primum.

Non est, cur hic diffundar: nam hæc omnia in Circulari Astronomiâ sunt uberius tractata.

NOTA.

Num. LVII.

Astronomiam Rectilineam, paucis foliis scriptam, multis annis cogitavam, & à longo tempore Orbi literario promissam, ab unius Rectanguli solutione pendere jussimus, ut calculum ad summam facilitatem reduceremus. Camelum per Camelodromum, & Planetam per Camelum motu Geometrico conduximus: potuimus alterum metrum æqualem, & Arithmeticum ponere, & alterum ad tertium aliud genus reducere:

sed uniformitas magis placuit, non enim cærere posset difficultate, & obscuritate diversitas. In Novitate commendatur facilitas, nec hanc negare prudenter poterit, homo aliorum placitis adsuetus, si melius Copernicanas, aut Tychonicas Theoricæ se intelligere putet, quàm istas: sciet enim (quis dubitet?) quas didicerit, melius: si autem diligentiam adhibeat, ut & has bene intelligat, experietur summam facilitatem.

Fortè in longitudine linearum, aut nos olim, aut alius aliquas unitates addet, auferet-ve, ut Planetarum loca melius represententur: hoc fieri poterit manente quoad substantiam Theoricâ: nos enim contenti fuimus, si quàm proximè ad Lansbergianos numeros accederemus, quod etiam fecimus, cùm Planetarum Theoricæ circino delineavimus. Verum enim verò alias lineas non erit necessarium alterare: constantes enim sunt, & magno labore ad debitas proportionem redactæ. Hic Tractatus poterat Tabulis convenientibus illustrari, & augeri; modò labor hic placeat, succedent Tabulæ, quæ adhuc calculum ad majorem facilitatem reducant. Interim vale, & quia tibi assiduo labore fatigor, me Planetarum (rectilinea, aut spherica Stadia peragant) Creatori unico, Rectori summo, assidua devotione commenda-

A R T I C V L V S VIII.

Adduntur aliqua, quæ doctrinas præcedentes dilucidant.

Num. LVIII.



In hoc Tractatu imposueram: sed, quia Epistolæ, & Notæ succurrunt, quas diverso tempore, & consilio scripseram, & tamen Astronomis servire poterunt, illas adjungam, & ubi opportunitas videbitur, aliqua interferam, quæ augeant facilitatem. Sicut in præcedentibus nil omnino resolveri, sed Lectori liberum Iudicium reliqui; sic etiam procedam in sequentibus; quoniam in meâ Astronomiâ omnes ad unam Controversiâs

resolveram, quas volui in hoc *Interim* indicatas manere.

ACROASIS I.

An veteres Stellæ impulerint per lineam rectam?

Num. LIX.

Diximus novam, & facillimam esse hanc de Planetarum Motu Rectilineo sententiam. Et nihilominus te opponis, & ais, nihil à nobis novi statui, quoniam similia interdum apud antiquos Scriptores leguntur. Clavius enim in *Sphæra Sacrobosciana Commentariis*, cap. I. pag. 92. sic inquit. [Prole-

H h h h h mæus

maus *dict.* 1. traducit opinionem quorumdam, qui dicebant Stellam moveri quidem ad motum cæli ab Oriente in Occidentem, sed motu recto in infinitum, non autem motu circulari.] Hanc ille sententiam esse ridiculam, & propterea ab Astronomis prorsus rejiciendam pronunciat: & probat. *Primum*, quia hæc ratione una eademque Stella non apparet nobis in eadem propinquitate, sed propius ad nos accederet in meridie, quam in Ortum, sive Occasum, quod falsum est. *Deinde*, quia videmus quotidie easdem Stellam, numero, postquam aliquandiu delituere sub terrâ, redire ad Orientem; Quod fieri nequaquam posset, si motu recto vherentur. Itaque ex his omnibus perspicuum cuilibet esse potest, Cælos ipsos moveri unâ cum Stellis sibi infixis ab Ortum in Occasum motu circulari. His duobus argumentis motum diurnum non Rectilineum se demonstrasse putans, ad eum, quod secundum signorum ordinem Planetarum, & Stellarum cidentur argumentum propagans, subiunxit. [Idem dicendum est de Motu ab Occasum in Ortum, quem inferiores Sphæræ habent.]

Sanè diurna Stellarum revolutio notissima fuit Mathematicis priscis: & quia nullus motus rectus semicirculum superare, immò nec attingere potest, nemo unquam fuit, qui illum (diurnum Motum) esse rectilineum assereret. Quam ob rem, qui non esse rectilineum demonstrant, non id præstant, ut oppositum asserentes impugnent; sed, ut se certam sententiam statuere persuadeant.

Motus alter, qui ab Occasum in Ortum est, Tycho etiam in Cometis esse Circularem contendit. Keplerus Cometam per lineam rectam trajicit, & Adversarii sunt solliciti, ut vel unum invenient, qui semicirculum attingeret: quoniam 180. gradus percurrat, motus trajectory non pariter. In Planetas nemo unquam fuerat ausus: & nos, quando hanc viam volumus aggredi, modum, imposuimus duplicem Motui recto: quoniam per librationem Planetas redire, & resiliire iussimus, & Fictos (Medios) à Veris distinguendo, hos tandem cogimus, ut per Zodiacum integras periodos absolvant.

ACROASIS II.

*An tota Rectilinea Astronomia ad The-
sim, an verò ad Hypothesim meram
pertineat?*

¶ Num. LX.

SI ageretur de unius Planetarum motu, si non vera, saltem esset possibilis Theorica Rectilinea, quam hæc nostri Astronomici INTERIM tertia Pars describit, & dilucidat: nam, si Stella per Planetodromum laberetur, & oculus Pseudodromum percurreret, omnia, quæ ad illud Corpus pertinerent, phænomena observaret. At, quia agitur de septem Planetis, & singuli tres motus habent, eundem oculum simul esse in viginti locis, vel pluribus; & viginti lationibus per Cæli plagas diversas agitari, & librari, impossibile est. Ergo tota hæc tertia Astronomiæ Pars hypothetica sit, & ad calculi facilitatem inventa, & promota: suâ simplicitate commendabilis, non autem inter probabiles Theses constituenta. Interim uberioris doctrinæ gratiâ, Theses subsequentes adijcio. Sit

Prima. Terra quiescit. Hanc fuisse, & eruditè probat Ricciolus: qui non solum ob reverentiam debitam purpuræ Cardinalium, qui oppositam sententiam condemnarunt; sed ob evidentes rationes, quas habet, illam se propugnare asseverat.

Secunda. De absolutâ potentia potest Deus facere, ut Terra, prout desiderant Copernici, aut etiam modis aliis infinitis moveatur. Hanc enim nullus Catholicus negare poterit, non enim impossibile apud Deum omne verbum. Lucæ 1. 7. quæ enim impossibilia sunt apud homines, sunt possibilia apud Deum. 18. 27.

Tertia. Si placeret movere Terram, ita possemus Rectilineam Astronomiam tradere, ut possibilis esset. Cæterum, quia illud prius, nequidem ex hypothesi placet, curam specialem adhibuimus, ut non obtineremus hoc posterius. Sumus enim contenti Theoriæ simplicitate, quæ, si Terra moveretur, retineri non posset.



ACROASIS III.

De Escheris Canalibus. An totum Cælum sit unum Corpus solidum, & Motu diurno circumvolvatur: & tamen habeat Canales materiæ fluidæ plenos, per quos contrario impulsu Sydera propellantur?

¶ Num. LXI.

VT Rectilincæ Astronomiæ verisimilitudinem sub initium ostenderem. Articulo III. jeci nonnulla Fundamenta: & quoniam Quartum Terram perforat, & ab uno latere in oppositum puteum effodit, & per hunc Canalem saxum motu receptoco librari jubet, sic posset aliquis argumentari.

Inter sablanaria, quorū experimur virtutem, & Cælestia, que in sensum non cadunt, summa debet Analogia servari. At, si Terra perforaretur, esset in illā motus, aut perpetuus; aut per plurima saltem secula duraturus; Ergo, si perforentur Cæli, poterunt Sydera per Canales immitti, & motu perpetuo circumagi.

Dum sic ratiocinaris, sub sensibus procul dubio nonnullis, quorū sententiam proponis, & impugnatur Clavius, qui cap. I. pag. 91. dissimil. Commentarii, quo Sphæram Ioannis de Sacrobosco illustrat, ait. [Videntes itaq; nonnulli hac ratione non posse dari multitudinem motuum in Stellis, aliam rationem confixerunt, quibus persuadere conatur Stellas moveri per se, & non infixas esse corporibus cælestibus. Dicunt enim unicuique tantum esse cælum, atq; hoc ipsum unico motu moveri ab Oriente in Occidentem, unā cum omnibus Stellis; Stellas verò proprijs motibus ab Occidente in Orientem ferri, ut ajunt solutas ab orbibus cælestibus: non quidem tanquam pisces in mari, vel aves in aëre, nec detur penetratio corporum; aut scissio aëlis, sed per canales quosdam. Confixerunt namque singulas Stellas habere singulos canales congruentes motibus proprijs, tantæ amplitudinis, quanta est illarum magnitudo, ita ut quælibet Stella repleat totum suum canale. In his porro canalibus posuerunt corpus, quoddam fluxibile, sicut est aër, quod cedere possit Stellis, quando ab Occidente in Orientem moventur. Itaq; secundum hos Auctores totum cælum erit refertum istis canalibus pro multitudine Stellarum ad instar animalis, quod repletum est variis, ac multiplicibus venis.] Et hic non scio, ut totum cælum ef-

se debeat refertum canalibus, cum Planetæ sint septem (nam de Satellitibus nihil sciunt Veteres,) & inter se valde distantes, & idcirco septem canales sufficerent: nec plures illi sunt Authores commentari.

Caret ratione hæc Opinatio, illa enim, quam Clavius suggerit, est clumbis. Sic inquit. [Hanc verò sententiam (sui Authores) eò libentius amplectuntur, quod nolint concedere motum raptū. Dicunt namq; impossibile esse, ut unum cælum alterum rapiat, quantumvis ipsi contiguum.] Sed nil probant: nam, si duæ sphæræ super eisdem axibus convolverentur, superior inferiorem non raperet: & idcirco superficies concava Cæli Saturni non rapit convexam Cæli Iovis, nam sunt Terræ concentricæ, & moventur in polis Zodiaci. At primum Mobile habet polos grad. 23 = 50. distantes à polis Zodiaci: ergo necessarii rapiet inferiores Stellas: quod videbit proprijs oculis, qui Planetarum motus sphæræ atmillari cooptaverit.

Hanc Opinionem Clavius, absurdam, & insufficientem appellat. Suadet absurdam esse à ratione, & ab autoritate argumentum deducens. A ratione arguit, quoniam sine ullā necessitate, aut ratione probabili, ponit corpus cæleste perforatum tot canalibus, & refertum undique corpore illo fluxibili. Ab autoritate verò, quia hi Authores afferunt, quod nemo Philosophorum hætenus concedere visus est. Sed nec ratio, nec autoritas urget. Non ratio, nam respondere illi possent se habere rationes, quibus necessitentur, & eogantur, quas producerent, si argumentarentur: at modò tantum respondere debere, & rationes, quas Clavius in se fulminat expectare. Non autoritas, nam possent dicere, hanc eorundem sententiam habere à se multos viros, & magnos: nam eam ipsi tuerentur, & sunt plurimi, & magni.

Propitius ad rem accedens Clavius eandem Opinionem impugnatur, & ut ejus insufficientiam ostendat, esse, inquit, impossibile defendere iuxta hanc sententiam omnia Phænomena, quæ Astronomi diligentissimè observarunt in moribus cælestibus. Primò enim velint, nolint, vitare nequeunt motum raptū. Cum enim Stellæ sint solutæ, ac liberæ, ut ipsi dicunt: & nullo modo cælo inhæreant, moventurq; ad motum cæli ab Ortū in Occasum, necesse est eas rapi à cælo sine ullā

resistentiâ, aut violentiâ, hanc solum ob causam, quod contigat sint canalibus, in quibus existunt. *Secundò*, quamvis hac sententiâ duplex motus ab Oriente, videlicet in Occidentem, & contra ab Occidente in Orientem, utcumq; defendi possit, tamen nullo modo plures motus, præter hos duos, Stella quævis habere potest; ob rationem, quam supra adduximus contra eos, qui aiebant Stellas ex se se moveri. Cum igitur in Lunâ plures sint deprehensi motus, nempe sex, ut minimum, idemq; de cæteris Planetis sit dicendum, immò, & Stellæ fixæ quadruplicem habeant motum, ut supra ostendimus, nullo modo hæc opinio vera esse poterit. *Tertiò*, Planetæ, ut ex Theoricis ipsorum liquet, non semper æqualiter distant à centro terræ, sed nunc propiores, nunc verò remotiores apparent, quod nullatenus fieri posset, si Stellæ per se se in dictis canalibus moverentur, nisi dicitur illos canales esse eccentricos cum Mundo, ita ut una pars magis recedet à Mundi centro, & alia magis ad idem accedat: quod dici non potest. Nam cum canales illi sint infixi corpori cælesti, necessario efficeretur, ut Planetæ quicumq; in eadem semper parte cæli maxime à terrâ distaret, quod est falsissimum. Luna siquidem in omnibus punctis Zodiaci aliquando visa fuit remotissima à terrâ, itemq; propinquissima. *Quartò*, ponit ob oculos apparentias de variatione latitudinum omnium Planetarum, uno Sole excepto, nec non de retrogradatione, &c. quas nullo pacto prædicta opinio tueri potest, ut dilucidius explicari solet in Planetarum Theoricis. *Ex quibus omnibus concludit*, Stellas non per se se moveri, sed ad motum cælorum, in quibus sunt infixæ: Ita enim cæli habere possunt plures motus, unum quidem proprium, alios verò extrinsecos, nempe ad vehiculum aliorum. Vnde mirum non est, quod tanta multitudo motuum in Stellis cernatur.

Sic argumentabatur olim Clavius. Et quidem ad primam possent respondere hi Authores, se nec posse, nec velle vitare motum prædictum: nam ipsi ostendunt Planetas in suis canalibus clausos, sicut homines in navi, motu navis; sic etiam in cælo motu cæli conferri. Instant enim hac viâ (nempe, canalibus admixtis) motum prædictum explicari, & intelligi: Ptolemaicâ non posse. Ad secundam possent dicere, hanc illorum sententiam bifariam

proponi, & exponit alii enim sola Planetarum corpora per canales inducunt, alii integros epicyclos. Priores illos assererent, dum canales eccentricos, & ellipticos perforant, unico motu præstare, quæ Ptolemæus multis vix potuit. Posteriores verò epicyclorum inclinatione, & gyratione exprimere omnes motus, quos Planetis Astronomi accensent. *Ad tertiam* reponerent, canales eccentricos esse. Et, quia fortis est illa obiectio, quæ ait, Planetas non in eodem semper loco apogios esse, possent dicere hoc ab epicyclo dependere: nam Longomontanus Solem concentrico, & epicyclo simplici, & Copernicus Lunam concentrico, & epicyclo duplici moveri, asserit, & tamen Solis, & Lunæ mutantur Apogea. Ergo hinc non sumitur argumentum, quod canales evertat. *Ad quartam* responderent; aut canales fuisse super aliis polis tornatos, & Eclipticam in punctis opportunis secare, & hoc sufficere, ut salventur Errorum latitudines. Et, si ulterius procederet Clavius, & diceret, nodos in Orbitis Planetarum mutari: illi ad Epicyclos recurrent, & illorum motu Phænomena universa salverent. *Ex quibus omnibus concluderent*, Stellas à formâ intrinsecâ per canales secundum ordinem signorum moveri, & à Cælo solido in partem oppositam rapi.

Hanc profectò sententiam, non vidi propugnari ab Astronomis, at à Philosophis, qui phænomena non ita intelligunt, aut non ita morantur, aliquando defenditur. Interim has Conclusiones, ut indubitatè propono.

Prima. Si totum Planetarium cælum est unum corpus solidum, & canales non sunt ampliores Planeta diametro, impossibile est omnia, quæ in Planetis cælestis asseruntur, salvari. Et hæc Conclusio est quibus huius doctrinæ Sectis, quas in resp. ad secund. proposui, priorem omnino destruit: nam, ut cætera filicam, Apogea diverso tempore proreptant, quod Secta illa, non patitur.

Secunda. Si canales satis ampli sint, & possint epicyclos capere (sunt hi solidi, aut liquidi) omnia phænomena quoad longum, latum, altumq; salvari possunt. Patet: quia sunt pauca loca, per quæ Planeta: aut moti, aut movendi sunt: & si hæc spatia sint liquida, nihil mali Planetis accidit, si omnia illa, per quæ nunquam moventur, sint solida.

Tertia. Optica sicut reales Eccentricos, & Epicyclos,

cyelos, sic etiam reales canales in Cælis solidis admitti non posse demonstras. Quoniam ostendit experientia, non posse vitrum, aut crystallum ita poliri, aut excavari, quin superficies concava maneat visibilis. Ergo, si non Eccentrici, quia Concentrici simillimi sunt, saltem Epicycli, & Canales, siqui in Cælo solido essent, ab hominibus conspicerentur. Præterea, etsi tam perfecta esset illorū rotunditas, ut videri non possent, saltem in illorum superficiebus radii visibiles refringerentur: non enim est possibile, quod à vitro ad aërem, aut ab aëre ad aquam, (& generaliter ex materia minus densa ad densiorem) radius transeat, & non patitur refractionem. Et sane, si huiusmodi esset in Cælis refractione, Stellæ fixæ mutarent distantias, & loca. At hoc nemo est expertus. Ergo, ut minimum, si Cæli sunt solidi, non habent Canales, Eccentricos, aut Epicyclos. At sine his, vel illis esse non possunt solidi. Non sunt igitur solidi.

ACROASIS IV.

De primis Lineis, quas olim duximus, ut Planetas per semitas rectas propelleremus.

¶ Num. LXII.

VT videar prudens Lector, nos studendo profecisse, & quæ olim difficilius expediebamus, jam tandem ad summam claritatem, & perfectionem perduxisse, volumus ob oculos ponere saltem aliqua ex multis, quæ cogitavimus, & scripsimus olim Lovanii, dum hanc discipulis, & amicis doctrinam persuadere vellemus. Dabimus ergo, quæ ad D. wendelinum missa, ut si non certam, aut probabilem, saltem possibilem esse hanc Hypothesim luculenter ostenderemus. Tellurem, quam D. wendelinus duplici cum Copernicæ motu circumvertebat, quiescere volumus, & in hoc totus conceptus stat, quod Planetæ labantur, & resiliunt, & Oculis hinc inde oscillare fingatur, & si fictio hæc non placeat, $\pi\alpha\alpha\eta\eta\tau\acute{o}\ \Delta\ \rho\omicron\mu\omicron\varsigma$ (Planetarius Camelus) oscillet. Ipsas igitur D. wendelino inscriptas literas subijciamus.



PERILLVSTRI, ET CLARISSIMO DOMINO
GOTIFREDO WENDELINO
EXIMIO ASTRONOMO. S.P.



Vper agebamus Bruxellis, coram Excellentissimo Marchione de Aitona, Principe ingeniosissimo, de motibus Solis, & Terræ. Hanc tu verberas motu duplici (diurno, & annuo) &, ut nos esse duos videret Marchio, motus hos esse veros negavi, possibile esse concessi: quoniam, si non in Thesi, saltem in Hypothesi permitti possunt. Hunc Ego per lineam rectam impellebam, & resum, accuratissimum argumentatorem expertus: quoniam talis motus, & veritatem, & possibilitatem negabas; illinque, nequidem, ut Hypothesim, permittebas transire. Veni tandem Lovanium: & inter Palimpsestos paginas has invenio, quæ fortè uberrimè meas sententias exponunt, & à te denigriorem extorquebunt Censuram. Lege, & vale.

PALIMPESTUS I.
De Planetarum Motibus.

¶ Num. LXIII.

DVplicem in Planetis motum consideramus: nam secundum Zodiaci longitudinem ab æquinoctio verno sequentes Signorum successiones (tamen aliquando regrediantur) decurrunt: & etiam motu interdum suo ab Eclipticâ deviant, & ad Polos accedunt. Ab hoc secundo motu omnes excipiunt Solem. Sed cur? Quis unquam demonstravit illum carere latitudine? Fortè omnia, quæ de Eclipticæ locis dicuntur, inde oriuntur, quod Sol latitudinem habeat. Saltem inter amicos D. Ioannem Hodiernam, Siculum, colo, & veneror. Est Astronomus diligentissimus: & tamen dat Soli latitudinem, & nodos ejus, sicut Lunæ, & aliorum Planetarum nodos, locum mutare motu successivo contendit. Sed de hoc uberius alibi.

Sane omnis Cœlestium corporum motus (in longum, aut in latum fit) & per oscilla-

Iatoriam, & per rectilineam librationem salvari potest. Vt hoc demonstrum, agam in specie de Sole: quoniam, quidquid de illo dicatur, rationis paritas ad alios Planetas, & Stellarum perducet.

PALIMPSESTUS II.
De *Æquinoctiorum Anomaliâ.*

¶ Num. LXIV.

Longitudinem ab *Æquinoctio* numeramus: at plerique omnes Astronomi *Æquinoctium Medium* à Vero distinguunt, & varias Hypotheses fingunt; ut ex Medii ad Veri cognitionem perveniant. Hanc distinctionem negant aliqui, & illam impugnant dicentes. Nascitur hæc duplex *Æquinoctium* assignandi necessitas ex motu Solis: aliter, quam deberet assumptum. Nam, si aliquis Circulus debeat petuari decem diebus, & tamen singulis diebus 35. aut 37. assignaveris gradus, in fine æquatione indigebis: si enim illud Mobile peragraret dictum 35. grad. decem diebus 350. conficiet; & jubebit *Æquatio*, ut 10. gradus addamus, ut ad metam perveniat. Sic etiam, si Mobile quotidie grad. 37. conficiat, debet diebus 10. gradus 370. peragere, & indigebit æquatione ablativâ, ut consistat in termino. Verum enim verò, si idem Mobile per grad. 36. quotidie promoveri dicatur, tunc diebus 10. gradus 360. præcisè, & exactè perficiet, & nullâ æquatione indigebit. Hinc putant se ostendisse rationem, ob quam *Æquinoctia Media* distinguantur à Veris? & ob quam illa æquationem requirant, ut ad hæc reducantur? Opus fuit, inquiunt, Solem, Planetasque post circulos peractos æquare, quia illorum motibus Veteres accensuerunt illegitimam velocitatem: qui verò eisdem motus meretur exactè, nullâ indigeret *Æquinoctiorum anomaliam*.

His tamen non obstantibus anomaliam, aliqualem debere admitti Astronomi eruditi demonstrant: quoniam Longomontanus, (tametsi Tycho, ejus Fundamenti insinuat, nullam *Æquinoctiorum* cognoverit anomaliam) rebus omnibus consideratis existimavit, non posse coelitis observata salvari, nisi *Æquinoctiorum* proliaphareses admitterentur. Interea nos, licet habeamus spem hanc anomaliam excerpenti, impræsentia-

rum eam relinquimus, ne nimium audere dicamur.

Est igitur *Æquinoctium Medium* punctum determinatum, ex quo Tempus Planetarum supputamus: & *Æquinoctium Verum* est punctum hinc inde à Medio devians, ex quo Stellarum veram longitudinem metimur.

Æquinoctii Medii punctum ab Stellis fixis, aut ipsas ab *Æquinoctii Medii* puncto motu æquali recedere, tanquam certum suppono, contrariam enim Opinionem non videntur evidenter probare Veterum Observationes, quomodo cumque intelligantur, & adsumantur: & alias, si etiam in Medio *Æquinoctio* poneretur inæqualitas, daretur processus in infinitum. Sed quid, si in ipso *Æquinoctio Medio* inæqualitas probari possit? Sed de hoc uberius alibi. Potrò, sic in inæqualitas. Annorum placeat, poterit illam cueri, & Theoricæ Cruciformi cooptare: & tunc Crucem Mediam à Verâ deberet distinguere. Considera præsens Diagramma.

Lamina 44. Figur. 1.

Sit AEB, & CED Crux Media, immobilis constans, & stabilis. Super ipsam centro E suffixa, Crux Vera aEb, & cEd, ponantur, ejus brachium Eb, ab E in G oscillet. Hac oscillatione fiet, ut *Æquinoctium*, aut etiam Solstitium, nec non Apogeiū Medium, & Verum aliquando coincident: & aliquando distent inter se. Sed quantum Crucis Aethereæ brachia per hujusmodi vibrationem hinc inde excurrunt? Tycho Braheus, cui doctissimi subscribunt Astronomi, de hac vibratione nihil voluit scire: illam Longomontanus contrahit, ut sit FB, aut BG gr. 0. 27. 51. & rotus arcus FG gr. 0. 54. 10. ipsam autem Lansbergius protrahit, ut sit FB, aut BG grad. 1. 24. 16. & FG grad. 2. 28. 32. & uterque gradum in 60. minuta, & minutum in 60. secunda dividit.

PALIMPSESTUS III.
De *Eclipticæ Anomaliâ.*

¶ Num. LXV.

Angulus, quo *Ecliptica* *Æquinoctialem* secat, semper fuit idem: videlicet gr. 23. $\frac{1}{2}$: nec oppositum Observationes Antiquorum persuadent. Cæterum, si placeret, etiam

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1567

etiam per oscillationes Anomaliam Eclipticæ representantemus.

Lamina 44. Figur. 5.

Nam, si in præsentî Figurâ sit A punctum Æquinoctiorum: BC Æquinoctialis, permanens, & immobilis: DE. Ecliptica Media, etiam immobilis: & HI. Ecliptica vera mobilis, & oscillans supra punctum A. Oscillatio hæc Eclipticam Veram ab F transfert in G, & à G iterum in F reducit. Arcus EF apud Longomontanum est æqualis oscillationi Æquinoctiorum, adeoque gr. 0. 10. 53. 11. Parum abest Läsbergius, qui ponit gr. 0. 11. 01.

Hæ duæ Anomaliz inter se hanc legem observare dicuntur, aut finguntur. Quando est maxima Eclipticæ Veræ, & Mediæ distantia, tunc Medium, Verumque Æquinoctium coincidunt: &, quando Ecliptica Vera, & Media coincidunt, tunc est maxima Æquinoctiorum distantia, & maximam coequationem requirit.

PALIMPSESTUS IV.

De Eccentricitatis mutatione.

¶ Num. LXVI.

Afferitur lineæ fundamenti, nam Solis eccentricitas, quanta est, semper fuit eadem. Läsbergius eam crescere, & decrescere affirmat: vultque maximam esse part. 4,216. minimam autem part. 3,490. quarum radius Eccentrici est 100,000. Addit Läsbergius Obliquitatem, & Eccentricitatem convenire inter se, ita, ut minima Obliquitas maximam Eccentricitatem: & maxima Obliquitas minimam Eccentricitatem comiteretur. Monetur ad Eccentricitatis variationem etiam Apogæum apprensus oscillare.

Lamina 44. Figur. 2.

Nostræ Theoricæ, siquidem circulares non sunt, Eccentricitates non metuntur: admittunt tamen Crucis superiorem partem longiorem esse: quæ tamen inæqualitas est immutabilis, & nullam variationem admittit.

Profecto, si Eccentricitas semper crescere diceretur, possemus quidem causam realem, & physicam hujus incrementi invenire: at posse illam decrescere, Theotica Cruciformis non patitur. Considera sequentes lineas.

Labitur Sol ab A in B, & à B in A adscendit reciproco casu, & resulu: & ideo linea

AB *Heliódromus* vocabitur: quoniam illam Sol cadendo, & surgendo decurrit. Fingamus interim Oculum per lineam CD (quæ horizoni nostro parallela describitur) à C in D, & à D in C librari, &, quoniam motus hic fingitur, linea illa *Pseudódromus* vocetur: & *Ophibalmódromus* etiam vocari poterit, quia per illam Oculum librari jubemus. Cum ergo in hac Cruce medium Heliódromi AB, sit in F: & medium Pseudódromi CD, sit in E, lineola EF, erit analogia Eccentricitati: nec nimium aliquis obluderet, aut vocibus abuteretur, si illam *Eccentricitatem* nominaret. Et quid, quæso, si his positis aliquis discurreret sic?

In præsentî figurâ Planetodromus (alicujus Planetæ, aut corporis Ætherei via) sit AB: cujus consecuti medium sit F, & huc, illuc, (versus A & B) extendatur hæc via per 100,000. modulus. Esto Pseudodromus, linea CD, & Planetodromum secer in E: majotis claritatis gratiâ inter punctum E, & F constituentur moduli 1000. Ergo tunc cordium EF (voca Eccentricitatem, si volueris) distantia possit causare prosthaphæreses.

Si sit centrum Planetariæ gravitatis F: & F distet ab A per 1000,000. quando labitur Planeta ex A ad F per 100,000. continuato impetu progredietur in B per 99,999. & per F accedet ad A per 99,998. hinc veniet ad B per 99,997. & revertetur ad A per 99,996. ita, ut in cursu, & recursum (hoc est, in toto itinere AFBFA: quod vocamus *Periodum*) semper perdat duos modulus. Ergo mille annorum spatio deperdet 2,000. modulus. Ergo manente linea EF invariabili, & immutatis FA, & FB ex 100,000. ad 98,000. crescet proculdubio proportio, &, si sic loqui velimus, dicemus crescere Eccentricitatem.

Porrò, si centrum gravitatis respectu illius Planetæ sit F, bene intelligo globum demissum ab A, cadere in F, & continuato motu progredi in B: ita nimirum, ut minis adscendat, quàm descendit: quod autem magis adscendat, quàm descendat, ingenium gravitatis non tolerat. Posset igitur, si vellet, Crucigeræ Astronomiz Studiosus, crescere semper Eccentricitates omnium Planetarum admittere: non autem illas modò crescere, & postea decrescere. Sed, ut monui, in hunc novit se labyrinthum ingerere, sed dicat omnium Planetarum Eccentricitates invariabiles esse.

Pa-

PALIMPSESTUS V.
Solis Theoricam Rectilineam describit.

¶ Num. LXVII.

Solis scmita, quam $\text{HAI}\theta \Delta \text{POMON}$ dicimus, est AB: cujus medium, seu centrum tenet punctum F. Linea FA, cui æqualis est FB, est modulatorum 100,000. A est apogeiū Solis: B perigeiū. Illud est hoc anno 1640. in grad. 10.45. hoc in opposito. Pseudodromus CD habet medium in E, & hinc inde per modulos 100,000. protenditur. Eccentricitas est EF: videlicet modulatorum 3,584. quorum FA sit 100,000. & dat Tychoni maximam profapharesim grad. 2.3'. 15". hoc est, in Centenario Computu grad. 2.20542.

Lamin. 44. Figur. 2.

A perigeio B ad apogeiū A Sol medium annum, & ab apogeiū A ad perigeiū B iterum medium annum impendit. Est autem vera anni Solaris magnitudo dierum 365. hor. 5. = 8000. ejusque semissis dier. 182. hor. 24. = 9000. quadratq; dier. 91. hor. 7. = 4500. Et tanto tempore transit à B ad F ab F ad A: ab A ad F: & ab F ad B.

Verus Solis morus in Heliodromo BA, & situs Oculi in Pseudodromo CD. sunt æquales, & servant hanc analogiam. Quando est in perigeio B, tunc Oculi in medio suo cursu, nempe in E. esse singitur. Quando est in mediā longitudine sui ascensus, nempe in F: tunc Oculi pervenit ad metam D. & angulus maximæ æquationis est FDE gr. 2.20542. Ascendente Solc ab F in A. refertur Oculi à D in E. & quando Sol est in A. est hic in E. & tunc Sol est in apogeiū, hoc est, in puncto à nobis remotissimo. Dum ab A in F descendit, Oculi motu retrogrado pergit ab E in D: & tunc iterum fit maxima æquatio in angulo FCE: qui est graduum 2.20542. ut antea. Tandem ab F descendit in B: & Oculi iterum à limine C, dirigitur in E.

Morus, tam verus Solis per lineam perpendicularē BA, & AB: quā Reſus Oculi per lineam CD & DC: est in medio circa E. concitatio, quā circa extremitates A, & B: nec non C, & D. Quantum autem in singulis temporis modulis, & Oculi promoveantur, pendet à causis physicis, & ideo dabimus Tabulas particulares.

PALIMPSESTUS VI.
De Solis Motu diurno.

¶ Num. LXVIII.

Notissimus globi Solaris motus est diurnus; omnes enim percipiunt eum ab Ortū in Occasum defertur. Mutari Solis declinationem universi percipiunt: nam variant Meridianæ altitudines; & moræ Solis supra horizontem sunt inæquales: majores videlicet, quando Septentrionalia signa peragit, minoresque, quando Meridionalia.

Vicini hæ lineæ postulare videntur, ut exponamus, quid *Naturalis*, & quid *Artificialis diei* nomine intelligatur. Est quæstio verè Grammatica; in quā post logomachias nihil habeas.

Sol ab ortu ab occasu conspicitur supra horizontem; ab occasu ad ortum infra horizontem latet. Tempus, quod infra horizontem insumit, dividitur in tres partes: ab occasu ad lineam crepusculinam dicitur *Vesperitium crepusculum*: quando Meridianum infra horizontem subit, est *media nox*: quando crepusculinam postea attingit, incipit *Aurora*, seu *Matutinum crepusculum*. Totum tempus, quod ex luce, & tenebris componitur, & horas continet viginti-quatuor, *HMERONYKTION* appellatur. Apud Latinos autem nomen *Dies* bisariam sumitur, nam, vel significat *HMERONYKTION*, vel opponitur nocti, & tunc tempus illud significat, quo Sol conspicitur supra horizontem. Ut equivocationem Authores tollerent, diem in *Naturalem*, & *Artificialem* distinguerunt: & quando à logomachia sese subduxisse putabant, in aliam oblectatissimam ingressi sunt.

Dies Naturalis nomine Veteres *HMERONYKTION*, diem simul, & noctem intellexerunt: & nomine *Diei Artificialis* illud tempus tantummodò, quo supra horizontem movetur. Ita Reinholdus, Regiomontanus, Abulenſis, Cornelius à Lapide, Stœſſerus, Sacroboscus, Orontius, Neander, Maurolycus, Clavius, Tycho, Maginus, Keplerus, Longomontanus, Lansbergius, Blancanus, Ricciolus, & alii. Hi totum tempus, quod Sol in circulo integro insumit, quem diurnam periodum vocant, *Diem Naturalem* appellant, quod dierum hoc sensu consideratorum distinctio non dependeat ab arte: tempus

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1569

pus autem, quo Sol supra horizontem lucet, *Diem Artificialem* dicunt, eò quòd Artificibus serviar, ut exercent suas artes.

Censorino, Agellio, Plinio, Macrobio, Gyraldo, Vineto, Barocio, Origano, Goclenio, Bullialdo, Herigonio, Tirino, aliisque multis distinctio hæc Diei Naturalis, & Artificialis non placet: quam ob rem, cum non fiant ab arte, sed à naturà dies, rejiciunt nomen *Diei Artificialis*: tempusque, quo Sol est supra horizontem, *Diem Naturalem* appellant: tempusque, quod ex tali die, & nocte componitur (nempe, *ΗΜΕΡΟΝΥΚΤΙΟΝ*) vocant *Civilem*; nam Respublica in numerandis feriis pro Politico foro, diebus utitur ex die, & nocte compositis. Vide Ricciolum *libr. 1. Almagesti novi cap. 24.* & Schottum in *Cursu Math. lib. 11. part. 1. cap. 1. §. 1. pag. 302.*

PALIMPESTUS VII. De Anni magnitudine.

Num. LXIX.

NON conveniunt inter se Mathematici; nam ex variis observationibus varias conclusiones deduxerunt. Sol enim ab uno puncto Eclipticæ, quousque ad illud revertatur, infumit, ut statuit

Calippus	dies 365	hor. 6	01	011
Archimedes	365	6	0	0
Geminus	365	6	0	0
Sofigenes	365	6	0	0
Julius Cæsar	365	6	0	0
Hipparchus	365	5	55	12
Ptolemaus	365	5	55	12
Rex Alphonsus	365	5	49	16
Purbachius	365	5	49	16
Tycho Brahe	365	5	48	45
Ricciolus	365	5	48	40
Levera	365	5	48	0

Sed, unde nascitur hæc differentia? non enim ita possunt homines adlucinari, ut in magnitudine anni determinando horæ quasi quadrante differant.

Copernicus, ne Veteres erroris argueret, statuit antiquos Astronomos posuisse magnitudinem anni, quantam suo ævo singuli repererunt. Unde concludit annos esse inæquales, & hæc ipsam inæqualitatem ad circulum juveniosè reducit: & illud jubet peragi annis Ægyptiis 1717. hoc est, diebus 626;705. Su-

spectam habet hanc Annorum inæqualitatem Ricciolus in *Almagesti libr. 3. cap. 28.* Eandemq; alii falsam esse asseverant. Interim admittit Æquinoctiorum anomaliam, annorum Mediorum semper erit eadem magnitudo: æ Verorum annorum quantitas semper erit minor, & minor quandiu Vera Æquinoctii festio contra Signorum successionem propellitur: erit major, & major quamdiu illa secundum Signorum successionem propellatur.

PALIMPESTUS VIII. De Motum Solarium Radice.

Num. LXX.

Variis Epochis Mathematicæ utuntur: sed præcipue sunt ab Olympiadibus, ab Nabonnassare, ab Alexandri morte, à Julio Cæsare, & à Nativitate Domini nostri Iesu Christi.

Calendis Januarii anni primi in Erâ Christianâ currentis numerabuntur.

Ab Olympiadum initio diei	281,793.
A Nabonnassare	272,786.
Ab Alexandrini morte	118,026.
A Cajo Julio Cæsare	16,437.

Itaque, ut retrosum antorsumque procedere possimus, oportet determinare aliquod momentum, à quo incipimus sumamus. Ergo illud erit Meridies anni Kalendis Januarii incipientis immediate post Nativitatem Domini nostri Iesu-Christi: Tunc tempus motus Solaris, ab Æquinoctio Medio numerando, erat moment. 278 = 60.94444. Adscensio recta grad. 280 = 58.33333. Erat & tempus Apogei moment. 65 = 15.83333. Ergo, & tempus Solare numerando ab Apogeo erat in moment. 212 = 45.11111.

Rare indigebimus aliis Epochis, sed tunc non erit necessarium proprias illis adaptare Radices, nam illas ad Epocham Christi reducemus.

Interim, quia nostri temporis Observationes multum distant à communi hac Radice, ideo alias in Tabulis minus distantes adsumemus.



PALIMPSESTUS IX.

Tempus Medium determinat.

Num. LXXI.

Superfuz sunt illæ Mediorum Motuum, Tabulæ, quæ communiter ab Astronomis exhibentur. Multas exhibet Keplerus, quæ sunt necessariæ suo computui, nam per varias, quod fecit etiam Tycho, divisiones procedit: unde pro singulis Planetis ponit ob oculos Centurias, Chiliadas, Myriadas, &c. annorum. Addit singulos annos usq; ad 100. Menses etiam in anno communi, & bissextili metiur. Motus præterea medios supputat per 31. dies. Alibi ealatum resumit, & per totum annum medium Solis longitudinem, ad singulos dies rescribit. Media similiter Solis loca ad singulas horas edidit, & computum ingeniosè promovet ad singula horarum minuta.

Philippus Lansbergius, qui omnia ad sexagenariam divisionem reducit, unicā tantū paginā Motus Medios describit: nam diem adsumit, ut mensuram notam, & determinatam: & illum per 60. dividendo, & per 60. ducendo, omne tempus mensurat. Primo igitur hebdomades, menses, annos non admittit in calculo, sed 60. diebus dierum Primariam sexagenam constituit: Secundariam, Primarius 60. sexagenis componit: & sic Tertiariam, Quartariam, &c. in infinitum. Secundo horas, & horarum minuta non cognoscit in calculo, sed Diem immediate in 60. scrupulos, & scrupulum in 60. secunda, &c. subdividit. Sed, quā parē brevitati sui calculi se consilulare putat, officit brevitati: nam multa in Tempore nobis calculanda relinquit: debemus enim, annos, & dies; nec non horas minuta, & secunda; ad sexagenas, & sexagenarum sexagenas dividendo, aut multiplicando reducere; ut præter audire Keplerum dicentem; *Suffine me, & omnia reddam tibi*, quā Lansbergii brevitatem mirari, & inire de novo computus, quos ipse non voluit resolvere. Ergo Keplerus sibi molestus fuit; at ille labor, quem adsumpsit, à magno labore te liberat; nec enim debes inire computus, quos apud ipsum absolutos reperies.

Mihi Denaria nunc adridet divisio; possemq; Diem, Circulumq; in decem partes dividere, & subdividere, sed sunt jam homines adsueta diem non in 10. sed in 24. horas se-

care non 10. sed 12. signa, non 100. aut 1000. sed 360. gradus numerare. Ergo sumemus Horam, Gradumq; & per centenariam, & subcentenariam divisionem secantes, omnes Mediorum Moruum Solis Tabulas ad sequens Diagramma reducemus.

MEDII SOLIS MOTVS.	
Horæ	G. / / / / /
1	00.04.10.68.69.86
2	00.08.21.37.39.72
3	00.12.32.06.09.58
4	00.16.42.74.79.44
5	00.20.53.43.49.30
6	00.24.64.12.19.16
7	00.28.74.80.89.02
8	00.32.85.49.58.88
9	00.36.96.18.28.74
10	00.41.06.86.98.60

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1571

21'. 19''. &c. hoc est, præter mille integras
revolutiones grad. $\frac{27}{100}$ 19. hoc est, secundum

sexagenariam divisionem grad. 8. 12. 48". Methodus non pendet à mensuris; nam, si tu alia ulnâ dicam, aut annum metiaris, hæc adhuc methodo uti poteris. Post mille integras periodos Keplerus jubet, ut Sol adhuc peragat grad. 7. 3. 24". Bullialdus, ut grad. 7. 28. 47". Sed ego Solis motum tantisper velociorem adsumo. [N. B. Veritas est similis veritati: & quando hæc attingitur, ingenia, universa conspirant. D. Levera ponit grad. 8. 12. 49". Ergo optimè convenire in minoribus mensuris poterimus, qui in annis mille, unico, aut altero secundo differimus.] Denaria divisio, sic procedit.

<i>Anni.</i>	<i>Diet.</i>	<i>M.</i>	<i>Morus Medis G.</i>
10,000	3652500=00		82.1.92.76.00-00
1,000	365250=00		08.2.1.9.27.60.00
100	36525=00		00.82.1.92.76.00
10	3652=00		00.08.2.1.9.27.60
1	365=25		00.00.82.1.92.76

Minuta Diei sunt centesimæ partes Dei.

Gradus similiter dividitur in 100. minuta:
minutum in 100. secunda: secundum in 100.
tertia: & sic in infinitum.

Hinc oritur sequens Tabula Annum Solis motu determinans.

Prima Columna annos enumerat; & addit fractos numeros, qui dant centesimas unius diei partes: nam, cum Annus Politicus habeas 365 $\frac{1}{4}$ hoc est, dies 365. & horas 6. & ut colliganter istæ horæ, quicumq; quartus annus est Bissexilis; adduntur istæ 6. horæ, seu 25. centesimæ partes dici, ut anni ad æqualitatem reducantur.

Et quidem praefens Tabula dividitur in 4. partes. *Prima*, quae descendit ab A ad B. correspondet singulis Annis usque ad 10. *In secundâ* Tabulae parte, quae à B ad C decurrit, numeri prioris partis reponuntur, & praefcribuntur uno loco. *In tertiâ*, à C ad D, iterum, ipsissimi numeri exhibentur, sed adhuc praefcribuntur altero loco. Et tandem *In quartâ*, à D ad E, priores iterum numeri praeferuntur, praefcripti tamen adhuc alio loco.

T A B V L A
Mediorum Motuum ☉ in Annis Equalibus.

Anni.	Hor.	Grad.					
1	6	00=00	82	11	92	76.	A
2	12	00=01	64	23	85	52	
3	18	00=02	46	35	78	28	
4	B	00=03	28	47	71	04	
5	6	00=04	10	59	63	80	
6	12	00=04	92	71	56	56	
7	18	00=05	74	83	49	32	
8	B	00=06	56	95	42	08	
9	6	00=07	39	07	34	84	
10	12	00=08	21	19	27	60	
10	12	00=08	21	19	27	60.	B
20	B	00=16	42	38	55	20	
30	12	00=24	63	57	82	80	
40	B	00=32	84	77	10	40	
50	12	00=41	05	96	38	00	
60	B	00=49	27	15	65	60	
70	12	00=57	48	34	93	20	
80	B	00=65	69	54	20	80	
90	12	00=73	90	73	48	40	
10	B	00=82	11	92	76	00	
100	B	00=82	11	92	76	00.	C
200	B	01=64	23	85	52		
300	B	02=46	35	78	28		
400	B	03=28	47	71	04		
500	B	04=10	59	63	80		
600	B	04=92	71	56	56		
700	B	05=74	83	49	32		
800	B	06=56	95	42	08		
900	B	07=39	07	34	84		
1000	B	08=21	19	27	60		
1000	B	08=21	19	27	60	00.	D
2000	B	16=42	38	55	20		
3000	B	24=63	57	82	80		
4000	B	32=84	77	10	40		
5000	B	41=05	96	38	00		
6000	B	49=27	15	65	60		
7000	B	57=48	34	93	20		
8000	B	65=69	54	20	80		
9000	B	73=90	73	48	40		
10000	B	82=11	92	76	00	00.	E



1572 Caramuelis INTERIM Astronomicum

PALIMPSESTUS X.
Lapsus Solis, & Oculi oscillationes metitur.

¶ Num. LXXII.

Superest, ut Prosthaphæreseon Tabula, quæ quinq; habet Columnas, ut conspicis, dilucidetur.

Quarta, quæ locum medium occupat, & Tempus Medium exhibet, & literâ M, ut ab alijs distinguatur, insignitur, Tēpus, quod ☉ descendendo per lineam AB, & ascendendo per BA. impendit accuratè mensurat. Totum hoc Tempus, quo peragit lineam AEBA; Medium vocat, & in 360. partes æquales dividit: quarum singulas in 100. & 100. continuâ divisione subdividit.

Linea BE, & CE in Cruce, vel Hypothefi Solis, sunt modulorum 100,000. nam in E ponitur numerus 100,000. præcisè: & ab E in A & in D. supra 100,000. numeratur.

Dato igitur Tempore medio in Columnâ M. statim locum ☉ in lineâ AB. & locum Oculi in lineâ CD. Columnæ collatales (N. & Q.) exhibebunt.

Tempus per partium, seu graduum partes profuit, & ut partem proportionalem habeas, te Columnæ Differentiarum dirigant. Nam, verbi gratia:

In gr. 290	Distant. à B. Differ.
In gr. 300	137,786
	15,798

Ascendit igitur ☉ à B per E versus A.

grad. 10	= 00 00 per 15,798	modulos.
grad. 1	= 00 00 per 1,579	8
grad. 0 = 10 00	per 157	98
grad. 0 = 01 00	per 15	798
grad. 0 = 00 10	per 1	5798

PALIMPSESTUS XI.
Vi doctrinam præcedentem dilucidet, exemplum opportunum edisserit.

¶ Num. LXXIII.

VT Tabulatum usus melius, & clarius intefcat, unum exemplum expendamus.

Observavit Tycho, ut refert libr. 1. Progyrnasmi pag. 103. die 26. Octobr. 1588. Solem in grad. 13 $\frac{10}{60}$ °. vel ut nos numeramus,

in grad. 13 = 1666.) nempe in ipso meridie. Periclitemur ergo modò, An nostræ Tabulæ locum istum exhibeant.

Et primò oportet momentum observationis definire. Dant itaque

Anni	1000	365 250
Anni	500	182 625
Anni	87	31 776
Dies Octobr.	0 26	300
		579951

Duplum	1159902
Postscript. I.	1159902
Postscript. II.	1159902
Summa. Hora	13918824

="	000410686	= 98.6
"	00123206	= 09.58
"	0036961	= 82.87
"	000410	= 68.69
"	00328	= 54.95
"	0032	= 85.49
"	000	= 82.13
"	00	= 16.42
Summa	571627	= 98.77

Radix Christi	276	= 79.30
Simul	571904	= 78.07
igitur	G. / "	11114 v

Sol igitur ab Æquinoctio Verno Medio ad illud instans petegit grad. 571,904.78'. 07''. Sed quantum erat Tempus Medium, in ipso Observationis momento.

1	0360	571904	
2	0720	0360	1
3	1080	211904	
4	1440	1800	5
5	1800	31904	
6	2160	1880	8
7	2520		
8	2880	3104	
9	3240	2880	8
10	3600	224	

Igitur suo Motu Medio Sol ab Æquinoctio Verno, quod Nativitatem Christi immediatè præcessit, præter 1588. integras Revolutiones, petegit grad. 224.78'.07''. & erat in grad. 14.78'.07''. °.

Potuissem

T A B V L A

Solis, & Terræ loca in semitis propriis determinans.

Differ. P	Distantia à Perigeio. O	Solis Veri à corde. N	TEMPVS medium. M	Diff. à Fi- cti à corde. Q	à limine. R	Differ. S
1,520	3,584	96,416	0 180	00,000	100,000	17,364
4,511	5,104	94,896	10 190	17,364	117,364	16,838
7,367	9,615	90,385	20 200	34,202	134,202	15,798
9,998	16,982	83,018	30 210	50,000	150,000	14,278
12,326	26,980	73,020	40 220	64,278	164,278	12,326
14,278	39,306	60,694	50 230	76,604	176,604	9,998
15,798	53,584	46,416	60 240	86,602	186,602	7,367
16,838	69,382	30,618	70 250	93,969	193,969	4,511
17,364	86,220	13,780	80 260	98,480	198,480	1,520
17,364	103,584	3,584	90 270	100,000	200,000	1,520
16,838	120,948	20,948	100 280	98,480	198,480	4,511
15,798	137,786	37,786	110 290	93,969	193,969	7,367
14,278	153,584	53,584	120 300	86,602	186,602	9,998
12,326	167,862	67,862	130 310	76,604	176,604	12,326
9,998	180,188	80,188	140 320	64,278	164,278	14,278
7,367	190,186	90,186	150 330	50,000	150,000	15,798
4,511	197,553	97,553	160 340	34,202	134,202	16,838
1,520	202,064	102,064	170 350	17,364	117,364	17,364
1,520	203,584	103,584	180 360	00,000	100,000	17,364
4,511	202,064	102,064	190 10	17,364	82,636	16,838
7,367	197,553	97,553	200 20	34,202	65,798	15,798
9,998	190,186	90,186	210 30	50,000	50,000	14,278
12,326	180,188	80,188	220 40	64,278	35,722	12,326
14,278	167,862	67,862	230 50	76,604	23,396	9,998
15,798	153,584	53,584	240 60	86,602	13,398	7,367
16,838	137,786	37,786	250 70	93,969	6,031	4,511
17,364	120,948	20,948	260 80	98,480	1,520	1,520
17,364	103,584	3,584	270 90	100,000	0,000	1,520
16,838	86,220	13,780	280 100	98,480	1,520	4,511
15,798	69,382	30,618	290 110	93,969	6,031	7,367
14,278	53,584	46,416	300 120	86,602	13,398	9,998
12,326	39,306	60,694	310 130	76,604	23,396	12,326
9,998	26,980	73,020	320 140	64,278	35,722	14,278
7,367	16,982	83,018	330 150	50,000	50,000	15,798
4,511	9,615	90,385	340 160	34,202	65,798	16,838
1,520	5,104	94,896	350 170	17,364	82,636	17,364
	3,584	96,416	360 180	00,000	100,000	

Pars.III. per Lineas rectas procedens. 1575

in infinitum, dividam: *affrens*, hanc divisionem, quo magis crescat, per 333 propius ad veritatem accedere, at nunquam ad illam perveniam. At aliter accidit in numero 360. (tantum enim in Circuli dimensione, & divisione adsumunt.) qui non solum in sexta, aut septima minuta, sed etiam in decima, aut etiam in minora dividitur. Cum igitur numerus 360. per 60. decies continuâ sectione divisus des 21; 767,823:600,000;000,000. scrupulos decimos in graduum, ac minutorum divisione, & subdivisione, usque ad decima, nullum decimum debet frangi. Ergo poterit exactè fieri computus, si debita diligentia adhibeatur. Quod, si aliquando computus non redeat exactè; sed dies in horas divisi, aut hora in dies compacta in aliquibus sextis, aut septimis particulis differant non sunt incriminandi ipsi numeri, nec est accusanda Arithmetica; nam huiusmodi errores, quique sunt, proveniunt ab ipso Operante; vel enim nescit, vel non vult ad punctum exactum pervenire. Quis si nesciat, est incapax exactationis: si nolit, erit interdum dignus venia, nam cum secunda omnes humanos sensus fugiant, non est necessarius ipsa curiosius determinare, nisi quando ex multiplicatione secunda verti possint in prima.

PALIMPSESTUS XII.

Ex Medijs Solis Motibus ejus Verum locum determinat.

¶ Num.LXXVI.

Eandem Tychonis, quam paulò antè posuimus, Observationem resumimus: & inquirimus, an illam Theorica Cruciformis, à nobis superius descripta, repræsentet. Erant tunc Medii Motus

Apogium Solis	gr. 95 = 50.00.
Locus Medius Solis	224 = 78.95.
Distantia Solis ab Apogeo	129 = 28.95.
Adeoq; à Perigeo	50 = 71.05.

Profectò ex Medio Solis Tempore eruitur Solis, ac Oculi à suis limbis (A & B, nec non C & D,) atque etiam à corde (E) intercapedo. Porro aberat & ut vidimus, ab Apogeo A. grad. 129 = 28.07. à Perigeo gradib. 50 = 71.93.

Hic numerus in Tabulâ non reperitur, sed utemur proximioribus, per quos ad il-

lius notitiam pervenire poterimus. Sunt autem

Tempus Medium à Perigeo.	Distans. ☉ à Corde.	Dist. Oculi à Corde.
Gr. 50 = 00.00	60,694	76,604
Gr. 60 = 00.00	46,416	86,602
Differentia	14,278	9,998

Possem inire viam difficilem, & minùs securam sumendo partem proportionalem ex harum linearum discrimine: sed nolo eò ingredi, nam extrema bene sunt supputata, & intermedia Arithmeticam divisionem non subeunt. Hanc igitur Analogiam instituiamus. In gradu 50.

Si	76,604	4.88425
dant	60,694	4.78315
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.78315
Dabit Tangentem		9.89890
Videlicet gr. 38 = 39. vel 38 23' 24"		
Complementum 51 = 61. vel 51 36 36		
Prosthaphæresis 1 = 61. vel 1 36 36		
Tycho ponit		1 36 35

Addamus, & Analogiam alteram pro gradu 60.

Si	86,602	4.93753
dant	46,416	4.66666
Tunc sinus totus		10.00000
quid dabit?		14.66666
Dabit Tangentem		9.72913
Videlicet gr. 28 = 19. vel 28 11' 24"		
Complementum 61 = 81. vel 61 48 36		
Prosthaphæresis 1 = 81. vel 1 48 36		
Tycho ponit		1 48 36

Modò differentias inter se comparemus.

		Prosthaph.		
Pro grad.	50	G. 1 = 61	1	36 36
Pro grad.	60	1 = 81	1	48 36
Differentia		0 = 20		12 0

Inter grad. 50. & 60. sunt 10. & prosthaphæresium differentia 12'. Tunc sic.

Pro grad. 10. erat 0 = 20. vel 0 12' 0''
Ergo pro 1. erit 0 = 02. vel 0 1 12

Quæ addita prosthaphæresi grad. 50. superius positæ dat grad. 1 = 63.00. & in Computu

tu sexagenario gr. 1.37.48. Tycho ponit gr. 1.37.55. satisfaciunt igitur Tabula, etsi per gradus decos procedat.

Porro Sol non distabat à Perigeio grad. 50 = 00. nec grad. 51 = 00. sed grad. 50 = 71. 05. Ergo, institamus hanc Analogiam.

Si 1 = 00. dant 0 = 02.00. Tunc 0 = 71. 05. dabunt 1 = 01.42.10.

Adde hanc prosthapharesim gr. 0 = 01.42

Grad. 50. prosthapharesi " 1 = 61.00

Et habebis " 1 = 62.42

Et tanta erit Solis prosthapharesis in grad.

50 = 71.05. à perigeio.

Tandem computum absolvamus.

Sol Medius erat in gr. 224 = 78.95

hoc est, 14 = 78.95. 00

Prosthapharesis ans. 1 = 62.42

Erat ergo Sol Verus 13 = 16.53. 00

Tycho observaverat 13 = 16.66. 00

Differentia 0 = 00.13

Et quidem gr. 0 = 13. in sexagenario Computu dant 4. 42. 10. Noster ergo Calculus exactissime cum Observatione concordat.

[N.B. Accuratissimus De Levera in *Astronomia Restituta* libr. 1. cap. 13. pag. 295. Solem fuisse à Tycho observatum in grad. 13. 51. 29. colligit, inquit enim. *Tabula autem Declinationum Solis Tychois exhibet datum locum Solis in grad. 13. 51. 50. quemadmodum Calculus iste noster: ac proinde, ut ibidem inquit Tycho, sexta tantum pars unius minuti, quæ sensibus non percipitur, desideratur.*

Et quidem, si Observatio ad D. Levera rationum corrigitur, tunc noster Calculus inter Tychois Observationem & D. Levera determinationem medius esset; ab illa per 4. 42. 10. deficiens: & per 3. 49. 10. istam excedens. Quæ differentia, ut Astronomi sciunt, omnem superant diligentiam Humanam.]

Stat igitur, hanc nostram Solis Cruciformem Theoricam exactissimam esse.

SATELLITES.

Aliquas Epistolas lectu dignas proponit.

An Luna sit Terræ Satelles? an Mercurius, & Venus sint Satellites Solis? An Mars Planetæ secundarios habeat? An Mercurius, & Venus? An præter Medicos à Galilæo detectos habeat Iuppiter alios, quos Scheinerus, Cartesius, & Rheira describunt? An etiam Saturnus proprio Satellitio stipetur? An sit Proteus Cœlestis in quot formas mutetur? An ordinem in Transfigurationibus observet? Et quænam lucusquæ inventæ fuerint ad has metamorphoses explicandum Theoricæ? An Planetæ inter se, an cum Satellitibus, an etiam cum Fixis in Motuum tempore, & Orbitalium radiis aliquantulum necessariam proportionem observent?

¶ Num. LXXVII.



Nihil de Satellitibus Antiqui sciverunt: immò nihil unquam sunt suspicari: nemo armatus tubis opticis in Cœlum ausus. Est autem, Satelles ΔΟΥΤΟΡΕΞ, miles condu-

ctus, ut à Principis latere non discedat, Hisp. el Soldado de guarda, Livius libr. 2. Cum concursu ad clamorem facto comprehensum Regii Satellites retraxissent ad tribunal Regis. Accensetur Diis. Ovidius Fasti.

Ille Dea custos, ille Satelles erat.

Inde Aquila Iovis Satelles nominatur. Et ob hanc causam Lunas, illas, quas Galilæus ad sui Principis perpetuam gloriam *Stellas Medicas* nuncupavit; quia Sydus Iovis circummeunt, & quodammodo stipant, plerique Astronomi *Satellites Iovis* appellant.

Sed, quando primam Satellites detecti sunt: Annus à Mundo condito septies millesimus octavus-decimus, incidit in annum Christi millesimum sexcentiesimum decimū, juxta Nicephori, Theophili, Cedreni, & Græcarum Ecclesiarum computum. Hoc anno inceperunt Astronomi per Tubum Opticum

nova

nova in cœlo phænomena observare. Ergo per septies mille centum, & viginti annos stetit Mundus, quin sciret mutare facies Venerem, Mercurium, & Martem; & quin de Satellitibus, vel minimam suspensionem haberet. Et quidem ante illum annum Mûdi, & Christi nulli Mortali notos fuisse Satellites constat ex D. Hodiernâ, qui in *ephemeridib. Mediceæ. cap. 1. pag. 4.* sic inquit. *Scribis enim (Galilæus), primus Cœlestium Arcanorum Detector) anno Domini 1623. ad D. Virginem Casarinum se primum Observationem Medicarum Stellarum aggressum fuisse, nocte diei septima Januarii 1610.*

Sunt autem Satellites, quidam Secundarii Planetæ, qui debitis intervallis, velocitate conveniente, circa Primarios convolvuntur.

ACROASIS I.

An singuli Planeta Primarii habeant Satellites?

¶ Num. LXXVIII.

Certum est, ut existimo, Lunam nullo omnino stipari: nam parum ipsa à nobis distat, & si quædam haberet, à nobis clarissime perspiceretur.

De Veneris posset moveri difficultas, quam excitat, sed non aufert, Ricciolus in *Almagesti libr. 7. sect. 1. cap. 2. pag. 485.* dicens. [In Observationibus autem Francisci Fontanæ 17. 5. cap. 2. lego visum per tubum ipsius & vespertinam, oblongam, & ferè semipedalem, ac tantam, quanta sine telescopio Luna conspicitur, semiasperam in parte concavâ, radiolosque jaculantem, præsertim cum parabolica figuram imitatur, & (quod inauditum, hætenus) eum uno, aut altero globulo nigricante modo extrâ, modo intra corpus Veneris hinc certè invenistæ, ut in sequentibus schematicis, sed contractionibus cerne licet. Hæc, si vera sunt (absit enim, ut in suspensionem vocemus fidem sic affirmatam) dicendum videtur, aut meteoron aliquod fuisse, putà hapsum, aut nebuleculam quamdam inter, aut circumpositam Hespero; aut maculas esse Solarium instar à Veneris corpore proflatas, & quasi ebullientes, aut Lunarium instar cavernarum, ac montium, pro vario ad Solem situ, vel fortè vertigine, aut libratione Veneris, magis, minusve illustratas;

neque enim planetas esse Veneris comites ausim dicere, donec aliquid pro hac re certius dies doceat. Mihi sanè utique, nec unquam P. Grimaldo, neque Gassendo, ut patet ex lib. 3. institutionis Astronomicæ, licuit in Venerem, aut propè Venerem eos globulos quovis Telescopio spectare.]

Difficulus conspici potest Mercurius, nec tota simul Antiquitas habet multas, aut securas ejus Observationes. Gassendus fuit diligentissimus, & ex ejus Observationibus poterit hujus Erronis semita accuratè describi.

An mutet faciem sicut Venus, ne quæras: nam illam esse mutandam ratio evincit: sed non omni tubo hæc mutatio detegitur. Audi Ismaëlem Bullialdum, qui *Astron. Philolaica lib. 1. cap. 11. pag. 20.* sic inquit. [De Mercurio non habetur certa cognitio, non enim ille Tubo Optrico, sicut Venus cernitur facies diversas ostendere.] Interim P. Antonius Rheita in literis ad me Coloniz 24. April. 1643. scriptis duas Veneris, & unam Mercurii Observaciones misit, quæ exhibentur Laminâ XLV. Figurâ IX. & XVII. Ejus verba subjungo. [Venerem Vespertinam observavi corniculatissimam, ut patet in præsentî figurâ, in quâ tota opaca pars videtur in adspæctum cadere.] Ergo Venus parum distans à Sole. Vide Figuram XVII. Et subjungit. [At 12. Aprilis die, ut in Figurâ subsequenti] nempe IX. Progreditur. [Sed, & incrementa, & decrementa Mercurii observavi, ut conspicias] in Figurâ IX. quæ est illi similis, quam Medicorum Ephemerides à D. Hodiernâ concinnatæ exhibent in Orbis Jovialis systemate.

An ne Mercurius habet proprios Satellites? Nulla est Observatio, quæ subdeat: quam ob rem illum, sicut & Venerem, esse Solis Satellites auderem dicere; & adderem Satellites non habere Satellites, ne processus in infinitum admittatur.

Maculas Solares, quas vocat, esse Solis Satellites, omnes illi existimant, qui esse veras Stellæ, & circa Solem rotari, asserunt. Sed, si sunt fumæ nubes, quæ ex Solaribus Vesuviis evomuntur, aut saltem sunt scopuli, aut insulæ emergentes in Sole, cessat quæstio, juxta ea, quæ superius art. 3. acroas. 6. edidervim.

Suos Martem habere Satellites viri docti, aut asserunt, aut suspicantur. D. Hodierna in literis ad me missis hæc habet. [Neque enim Mavortis sydus prorsus à comitivâ denuda-

Kkkkk tum

eum crediderim, quin suos latentes Comites perstringat: multo plures omni Stellæ, cum errones, tum inerrantes Cœlum complent, quam quæ Mortalium oculis discerni poterunt.] Habere Martem saltem unum Satellitem, videretur probare quædam in ipso Macula, quæ mutat locum, ut ex schematibus, quæ Franciscus Fontana *tract. 6. cap. 1.* adducit. Sanè anno 1636. observavit Martem, qualem in Lamin. XLIV. Figura XVI. A. repræsentat. In disci medio habebat maculam nigram, quam alii umbonem, montem-ve; alii cavernam esse existimant: quæ apud exteriorum limbum circulari iride coronabatur. Die autem 24. Augusti 1638. à se gibbum, ut in CDF fuisse visum, cum maculâ B, quæ in dies contraktior apparebat. Erat autem tunc σ in grad. 19. $\frac{1}{2}$, & \odot in principio φ : atque adeo \square primam prætergressus tendebat in Δ . Sed & P. Nicolaus Zuchius 23. Maji 1640. eandem Martis faciem observavit. Erat autem tunc \odot in grad. 2. II, & σ in gr. 14. \approx : quam ob rem Δ superato ad secundam \square tendebat. Consonat Keplerus *lib. 6. Epist. Astron.* asserens Martem in accessu ad \square esse scire dichotomum. Præterea Daniel Bartolus (tametsi uteretur Tubo Serfali) 24. Decembris 1644. in Marte maculam illam, quæ medium tenet, non detexit, sed aliâs duas in inferiori disci parte. Ex his, & aliis similibus Observationibus Fontana, Zupus, & alii inferunt Martem habere suos Satellites, quoniam hoc phasma in oculorum illusionem consistit. Loco hujus maculæ zonam amplissimam Christianus Hugenius conspexit, qualem Lamina. XLIV. Figur. XV. repræsentat. In ejus Saturnio Systemate *pag. 7.* hæc habet. [In Marte quoque cingulum ejusmodi unicum anno 1656. deprehēdi; latum admodum, mediâq; disci partem offuscans. Insuper discum Planetæ hujus parte aliquâ deficientem vidi aliquoties: & in Venetæ phasēs omnes quales Lunæ. Verùm hæc minoribus etiam telescopiis alii notarunt.] Ergo, si illa macula est zona, ut in Schemate percipitur, non est Satellites. Petrus sanè Gassendus in *Institutione Astron. libr. 3.* negat à se visum Martem cum illâ maculâ, & tamen utebatur Galilæi perispicillo. Eustachius Divinius, cujus hodie Te-

lescopia merito magni sunt, me monuit Martem cum illâ mediâ maculâ, & sine illâ, cum volucris, videri: Quoniam, si tubus ad debitam longitudinem deducatur, Mars purus, & nullâ infectus maculâ perspicitur: si autem paucis ulterius digitis protrahatur, radii confunduntur in medio, & maculæ speciem præ se ferunt. Quod interdum expertus, ostendi amicis, ut Fontanæ errorem propriis oculis cernerent. Non ergo Mars habet Satellites: vel ex alio ipsi capite probari debent.

P. Antonius Maria Rheita, Capucinus, in *Epistolis ad Amicos*, omnes Planetas megno Satellitum numero onerabat, sed in *Radio Sydereo* cautius loquitur multorum obfistentiam expertus, & tamen in *lib. 4. præfatione* sic inquit. [Martē forte uti sæpe observavimus, suis Cometibus, certo tēpore, furtivè quasi stipati.] Sed illud fortè illū dubitare significat, & sibi cōsonat *cap. 4.* dicens [incertum esse, an Satellitibus Mars stipetur?] Sed cur incertū? Optimā rationem negādi habet, qui nullā habet asserēdicū igitur nullam habeamus, cui possimus fidere, Satellitio Martem stipare negamus. Adhæremus Hugenio, qui in *Saturnii systematis pag. 6.* ait. [In primis sæpe illud quesivimus, num aliqui etiam apud Venerem, Martem, aut Mercurium Comites circumferrentur; ubi tamen nullos unquam reperimus.]

Quatuor hodie apud Iovem Satellites observamus, non plures: illi enim, quos Satellites esse, fuit Scheinerus suspicatus, fuerunt Stellæ fixæ. Omnes adhærebant Galilæo, quousque anno 1630. occcepit Renatus Cartesius asserere, alios adhuc minores (nam, & Galilæani minutissimi sunt) suis tubis detegi. De illis D. Hodierna in quādam ad meā transmissâ Epistolâ. [Lunas, quas Renatus de Chartes juxta Iovem, cum ipsis Mediceis colludentes, suis mirificis telescopiis excernere potuit: fortasse prospicere non dissi-do.] Sed habemus hodie telescopia meliora, & minimè comparent illæ Lunæ. Postea anno 1643. P. Antonius Maria Rheita novos in majori distantia, & aliter inclinatis circulis circa Iovem volitare Satellites ad Amicos confidenter scripsit. Inter alia in literis ad me missis hæc lego. [A die 17. ad 23. continuis sex diebus tali modo mutatos Comites Iovis accuratè deprehendi. Duos Galilæanos vidi infra Iovem, alios duos supra; cætera, ut in Figurâ. Moveri apertè deprehendi, & respec-

Et aliorum Comitum, & ad invicem locum mutare: unde impossibile, & posse esse fixas.] Opposuit se P. Gassendus, & esse fixas, quas vocabat Satellites misit in lucem Epistolâ multis persuasit. Ego interim neutri Opinioni adhæsi: sed ostendere volui, aut non esse Rheitz Observationes admittendas, aut illas circa Iovem agitas lucas esse veros Satellites. Fuerunt de hoc argumento nonnullæ scriptæ literæ, & anno eodem Lovanii apud Andream Bouvetium editæ, quæ in gratiam Lectorum subijciemus inferius. Hevelius nos impugnât, & conatur ostendere novos illos Satellites, etsi Rheitz Observationes admittantur, esse fixas. Rheita interim contra Ericum Puteanum, & Petrum Gassendum quærebatur, quod privatam Epistolam. in quâ nō sententiam, sed suspicionem ipse suam insinuerat, sine suâ conscientiâ, & consensu ausi fuerint typis edere, & per totius Europæ scholas spargere. Et in Radio sydereo hos Satellites, esse veros non asserit.

Eadem Satellites multiplicandi prurigine præventus Comites adscribit Saturno: nam in literis anno 1643. ad me transmissis ait.

Lamin. 45. Figur. 15.

Saturnum ita 17. Januarii tot Satellitibus stipatum (observando) obstupui.

Stellulæ aa die 18. videbantur infra Saturnum: die verò 21. Januarii in bb. die 23. in cc. Tandem quasi unam lineam cum Saturno constituentes postea disparuerunt.

Similiter in d maxime lucida 17. Januarii visa: altera autem in f æquæ magna: Die 24. visa f in e, & d in g, sub idem tempus transit a in m, & n in s.

Lamin. 45. Figur. 14.

Die 5. Februarii tandem apertissime inter sese, & respectu Saturni deprehendi loco mutatas Stellâs duas valde lucidas c & b: nam, die 17. Januarii videbatur in d, (ut patuit in antecedente Figurâ) deinde in e: illæ verò, quæ in alterâ Figurâ erant in f & g, in secundâ Figurâ vidi illam in a, & hanc in b.

Die verò 9. Februarii utramque valde prominentiam deprehendi (a in aa, & e in ee) prout etiam duas c & b, (c in cc, & b in bb.) Stella m, quæ 17. Januarii visa fuerat, 9. Februarii disparuit. Consideravi Opera Dei, & expavi.

Hi sunt Satellites, quos volebat Rheita. in scholam protrudere, ac examen docuit fuisse etiam fixas, & ob mutationem anguli,

quem Azimutha cum Eclipticâ formant deceptum fuisse.

Verum tamen verò in aures Saturni, quas vocant, esse adherentia corpora: est multorum Opinio. Est hic Planeta polymorphus: nam, qui nunc videtur rotundus, postea conspicietur ovalis, deinde in tres globos divisus, tandem ansis ornatus, &c. Sub initium, quando erat minor Phænomenon Saturniorum notitia variæ fuerunt Authorum suspensiones verius, quam sententiæ. Dubitabatur enim Primò, An Saturnus rotundus esset, an ovalis? Secundò, An mutaret facies? Tertiò, An in illarum mutatione legem teneret aliquam, & absolutâ periodo facies illæ redirent? An, si te direntis reditu rectum servarent ordinem, an retrogradum? Quartò, Quenam causæ Astronomicæ, aut Physicæ designari possent, quæ facies illas exhiberent.

Circa primum Christianus Hugenius in Saturni Systematis pag. 1. sic inquit. [Saturni verò mutabiles figuræ novum quoddam, & reconditum naturæ artificium præferebat; cuius certè rationem neque Galilæo ipsi, neque tanto post tempore Astronomorum cuiquam (pace eorum dixerim) divinare contigit. Huic primò non simplici orbe lucentem, sed veluti ter geminum conspexerat, binis Stellis minoribus mediæ majosi proximè adjectis. Eâque formâ triennio fere absque ullâ mutatione perseverante certò sibi persuaserat, quales Iovi quatuor tales duos Comites Saturno obigisse, nullo tamen motu prædictos, eoq; simili positu semper lateribus hæsurus.] Anno 1636. in Belgio Saturnum, ovalem observavimus, unde ibi Astronomi hac eum figurâ prædictum, nec ipsam mutare opinabantur: Tam Galilæus, quam ceteri sententiam mutare conati sunt, Saturno, ut inquit Hugenius, prædeunte, ac priorè facellitio penitus destituito.

Circa secundum cessavit omnis questio superveniēribus novis observationibus. Nam 10. Augusti 1642. conspexit Saturnum Gassendus lineæ ansis, quod nondum videre conigerat: asserit fuisse male rotundum, nempe tetragonum, aut pentagonicum, ætatis angulis, & arcuatis lateribus, ut ad circularem formam proximè accederet. Die 29. Decembris 1643. vidi tres globos: itemq; 22. Junii 1644. hac figurâ oOæsed 24. Augusti, & 12. Octobr. 1644. hæc oQD. mense autem No-

Kkkkk 2 vem-

Febri, & Decembri, hæc QO: Eadē figuram retinebat 12. Ianuarii. 1645. eandem. mense Februario. Sed postea 26. Decembris 1645. observavit ovalem. Etiam 18. Martii 1647. immo etiam ann. 1649. mense Aprilē & ait anno 1639. mense similiter Aprilē illū ovalem observasse. Die 8. Decembris 1650. anas Saturnus habuit. Etiam 21. Novembr. 1651. Etiam 14. Septembr. 1652. Die 6. Aprilis 1653. ovalis apparuit. Saturnus, qualis sub finem anni 1645. conspiciebatur. Postea 29. Septembr. 1653. Saturni figura fuit talis QO. Deinde 27. Iunii 1655. tres Stellæ conspectæ sunt hoc modo. OO. Et hæc fuit ultima Gassendi Observatio. Consonant Ioannis Pironii, Nobilis Florentini, apud Imperatorem Architectorum Militarium (*Ingeniarum* appellatur) Præfectoris Observationes, quas amicitia jure mihi liberaliter communicabat. Ipso oculato teste hæc fuit Saturni figura OO die 25. Augusti 1642. & hæc OO 24. Sept. & 12. Novembr. 1641. hæc autem CO die 20. Julii 1640. & die 31. Octobris 1648. hæc tandem CO 4. Septembris 1637. & 7. Septembris 1638. & 8. Octobris 1639. & 2. Ianuar. 1646. & 24. Aprilis 1650. & 2. April. 1651. & 25. Decembr. 1652. Et conquereretur, se nunquam Saturnum sine appendicibus observavisse. Et hinc obiter colligo Pironium præstantiori tubo usum fuisse: nam, quem ovalem observabat ille, hic ab inauribus distinctum, aut etiam separatum persepit.

Circa tertium, quia Galilæus pauciores habuit Observationes, nihil certi decernere potuit. Nam cum hanc formarum variationem admirabundus vidisset, & causam rei conjecturâ adsequi tentaret, de reditu tempore, quo prior illa phasis restitui deberet, nulla vaticinatus est. Sed neque hæc ita tunc successisse, quemadmodum speraverat, deprehensum est.] ut *loc. cit.* ait Hugenius. Plures habuit, ut vidisti Gassendus, & ante mortem prædixit fore: ut sub finem Octobris, aut Septembris initium ann. 1655. sphericus conspiceretur: quod accidit: nam post incomparabilis Viri obitum Poterjæ, qui ei servierat à calamo Bullialdus, & alii mense Ianuario 1656. Saturnum perfectè rotundum observarunt.

Circa quartum existimo primum, qui Saturni metamorphoses, & illarum periodum

determinavit, fuisse D. Ioannem Hodiernum, Siculum, Palmæ Archipresbyterum, Astronomum diligentissimum, ut patet ex Epistolis, quæ sub huius Articuli finem ponuntur. Sequutus est Ioannes Hevelius; & pulchris typis, & elegantissimis laminis Hodiernæ sententiam ex magnâ parte confirmavit. Et, ut hæc phenomena salventur, Saturnum severè esse ovalem affirmat: sed ex diversâ corporis positione diversas figuras nasci. Hugenius ad circulum solidum, ingeniosè recurrit. Alii quatuor, vel plures globos. variis modis apud Saturnum librare, & ex eorum retro Planetam occultatione, aut emersione asserunt, diversas ejus formas, quæ observantur, ostendi.

ACROASIS II.

An Satellitum motus per lineam rectam salvari possit?

¶ Num. LXXIX.

Argumentabamur olim contra Copernicæos, dicentes, Luna movetur circa Terram: ergo & alii Planetæ: non enim est major ratio unius, quàm alterius. Ergo, vel omnes circa Terram, vel nullus. At falsum est, nullum moveri circa Terram: ergo moventur omnes circa illam. Antecedens probatur: nam Ioannes Keplerus, Astronomus Copernicanus, Vires argumenti sentiscens, se malle, ait, unicam Lunam circa Terram agere, quàm tot inutilibus circulis regionem Ætheream perturbare. Illud ipsum antecedens, admittit rotundè Bullialdus; etiam Astronomus Copernicanus, nam in *sui Philolæi*, in quo ex professo Terram moveri circa Solem demonstrare conatur, *cap. 11.* ait in titulo; [Sphæra Lunaris diversum esse centrum à cæteris:] & in corpore: [Iam occurrit diversitas in Luna: ipsa enim circa Terram incedit, ita, ut ad Solem, centrum, via illius impossibile sit adligere: demonstrativè autem probamus, Terram non respicere centrum Mundi Solem, & circa illum non volvi primariò, & per se, sed quasi Terræ appendicem: sed circa Terram, &c.]

Huic argumento, quod videbatur esse forte, post wendelinum Copernicæi opportunè respondent. Planetæ omnes moveri circa Solem, & hoc tam generali lege, ut nullus possit excipi: Satellites verò, non circa,

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1581

Solem, sed circa Planetam, cuius sunt Comites, in gyrum agi. Cum autem Terra, Planeta sit circa Solem moveri debere: Lunam verò, ehm non sit Planeta, sed Terræ Satellites, non circa Solem, sed circa Terram volvi. Sic respondebat Wendelinus; & cum ipso multi alii; nempe, argumento difficili, cui ante Medicorum Syderum dederacionem nunquam bene responderant Copernicani.

Ab illis non stonam mihi Terra stat. Cæterum, freum illis debetum agere, sic discurrerem. [Luna (ut vobis vestra reddam) est Telluris Satellites. At Lunæ motus per lineam rectam ut: 4. expeditivimus. Ergo, & aliorum Satellitum motum similiter expedire poterimus.]

Porro, si unica tantum in Satellitum motu invenitur inæqualitas, unica poterit Crucis, & operatione explicari. Sed fortè inæqualitates plures habent, & tunc debent (sicut Venus, & Mercurius, qui circa Solem volant, & sæpe vocantur Satellites) plures æquationes admittere. Theoricam opportunam adjungo:

Lamin. 43. Figur. 1. v.

Sit C centrum Theoricæ & Sit LCD semita Planeta veri, & puta Iovis respectu Medicorum Satellitum in quâ libetur ab L in D. & à D in L: Et SCI erit semita Satellitis, per quam ab S in I descendas; & ab I in S elevetur.

Hæc autem erit Hypothesis Germanæ Satellitum, quam placuit adjungere nostræ Ricciolæ Astronomiæ.

Et hæc obliq. nota, adscensum, & descensum Satellitum per lineam SCI. & ICS esse necessarios, ut eorundem Eclipses determinentur; cæterum, ut longitudo, & distantia illorum à centrò Iovis cognoscatur, motum Planetæ per lineam LCD, & DCL sufficeret.

ACROASIS III.

De Satellitum Iovialium numero. An sint plures, quàm quatuor?

¶ Num. LXXX.

FVerunt divisi olim in Sectas, & vix hodie conveniunt Authores inter se. Alii enim esse plures, quàm quatuor asserunt: contenduntque alii contrà, nec esse pauciores, nec plures.

PRIMA illis SENTENTIA esse plures

affirmat: & eam sub initium probabilem, visus est reddere Apelles (Scheinerus) licet enim in *Epist. ad Velsrum* plures esse suspiceretur, quàm quatuor; in *Disquisitionibus* tamen quatuor tantum agnoscit.

Roborat hujus Opinionis probabilitatem Franciscus Fontana, qui librum eruditum suarum Observationum edidit, & *Israh. 6. cap. 2.* asserit se anno 1636. observasse novem Iovis Comites nunquam ab illo distantes ultra 16. Ioviales diametros. Et anno 1636. & iterum ann. 1643. inspectis octo. Et elevat. & 3. Decembr. 1645. septem. Et die 1. Januarii 1646. etiam septem. Et tandem 22. & 28. Januarii 1646. sex. Unde colligere possis Iovis Satellites non tantum esse quatuor, sed plures.

Ioannes Stampio, Principis Auriaci Mathematicus, cum Principe Wilhelmo Nassovio, per duos integros menses circa Iovem duos novos Planetas observavit.

Fidelissimos Tubos sibi paraverat Renatus Cartesius, & Stellarum errantium copiosam multitudinem inter Medicæ Sydera volitare testatur.

Sed & P. Antonius Maria Richea Schiræus, Capucinus, 29. Decembr. 1642. detexit præter Mediceos jam universis notos, quinquæ alios, de quibus in Epistolis præcedentibus disseram est.

Tandem P. Ioannes Baptista Zupus S. I. binis ad P. Ricciolum literis 23. Januarii, & 4. Februar. 1644. datis Neapoli, asserit, se uti eximio tubo, Fontanæ manu fabricato, & plures Satellites Iovis detegere. Ejus verba Italica Ricciolus in *Almag. libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. b.* Latine reddidit; quæ hæc Ego in gratiam Lectorum adjungo. Sic enim scribit. *Quod attinet ad quinque Satellites, quos ex Galliâ, ut paucis ante mensibus accepi, scribitur spectatos circa Iovem, præter consuetos quatuor, nos unum, aut alterum præter 4. vidimus, quos, quia nulla erat adhuc de novitate suspicio, putavimus esse Fixas Stellas, aut nebras, aut ex illis, quæ toto celo sparsæ, & absq. Telescopio inconspicue sunt, cuiusmodi sunt, quæ in viâ lacteâ; præsertim cum à Telescopio, nec augmentum, nec stabilitatem acquirerent, quod signum est altissimas fuisse. Et paulò post. Die 21. Januarii, reversus ad Iovis observationem, vidi sex Stellas prope Iovem, quarum duæ novæ, seu quintæ, & sexta inter se non mutabantur,*

fiam, ad Iovem tamen accesserunt, quas existimo esse in caelo Iovis. Et, tanquam inter se non mutabant situm, cū ad Iovem accedentes, potuerunt esse fixæ, nam illæ accessus non à suo, sed à Iovis motu provenire potuit. In literis diei 4. Februarii hæc scribit. *Natum debet R. Vestra propter occasionem mihi primò datam, observandi in his regionibus: circa Iovem multo plures, quàm 4. Satellites, sicut primus adnotavi in eo fasciâ. Ajo igitur, R.V. exploratum mihi esse non solum 6. sed multo plures errare Satellites circa Iovem, cum numeraverim non solum 9. sed 12. quorum figuram, R.V. misit licet evasiori Minervâ delineatam, quia cum non pingeret à me unico obtinui. Videri, necesse fuit eorum intervalla, ac symmetriam ipsâ assumptione emendicare. Verum quidem est in ultimis observatis, non audere me omnes inter gravantes ratiocinari, quatuor tamen ex illis novis, quia non scintillabant, & aliquam à Telescopio mutationem acquirebant, videntur mihi errantes.*

SECUNDÆ SENTENTIÆ Author est Galilæus; qui tamen sub initium 1703 detexerit, postea reperit quartum: sed quintum non invenit. Consonant Galilæo Keplerus, Blancanus, Herigonius, Gassendus, Marius, Scheinerus, Kircherus, Wendelinus, & alii plurimi, qui Medicæ Stellas numero quaternario comprehendunt. Se solido decennio observasse Satellites, & nunquam plures, quàm quatuor perspexisse, scribit ad Ricciolum Rennerius. D. Ioannes Hodierna, Siculus, Palmæ Archiepiscopus, anno 1656. Medicæ Ephemerides edidit, & part. 2. pag. 69. in Appendice asserit se in Radio Sydere-mythico lib. 4. cap. 4. membr. 2. hæc notatu dignissima legisse.

Primum. *Perfalsum est Iovem tantum unum minutum suâ visibili diametro tegere.*

Secundum. *Galilæus Atalicens, & Italus Atalæ, quatuor, Apelles vero, quandoque quinque observaverunt Iovis Satellites: nos autem autem biennium multo plures.*

Tertium. *Sæpius etiam eclipsare se ad invicem, indubitatum est.*

Quartum. *Distantias Cœmitum esse: Primi diametrorum 3: Secundi 4: Terti 6: Quart 10.*

Quintum. *Cum sæpe dicti Satellites Iovis lætissimè scintillent, Fixarum instar, maxime Penextimus, & Primus, adlucari prope videntur illi, qui eos à Iove illustrari,*

aut totam luminis sui intensiorem à Sole mutare arbitrantur.

Postquam hæc quinque Asserta posuit, hæc illa Censurâ perstringit. *Hæc mihi non placuerunt, ait, nam equidem quinque minus Iuxæ observationibus per ocellos singulas perpessus vigiliis incumbo: sed in his, quæ Schryllæus refert: (1) de apparenti magnitudine Iovis: (2) de numero: (3) de mutâ Eclipsarum vicissitudine: (4) de Comitum Iovis digressionibus: (5) & de innatâ luce Satellitum ut veritati consonum video. Nam, si lucem sibi immanem, Satellites Iovis habent, præsertim Primus, & Penextimus, quomodo seipso ad invicem eclipsare indubitatum esse. dicit? Sed, si plana circulorum ipsorum, supra Iovem quidem in Astrum, infra vero in Septentrionem ab Eclipsâ, perspicue patere fateatur, quomodo fieri poterit, ut umbra unius, faciem eclipsare possit? quandoquidem nisi Cœnus umbra Iovis sansam haberes latitudinem, neque Comitibus ipsi eclipsares; namque non nisi latera-liter, nunquam centraliter umbra scellionem Satellites Iovis percurrunt. Extimus autem sapius, neque umbra Cœni attingit. Quod, si ut ipse se accuratissimè, Iovis apparentem diametrum tria minuta occupare, dimensum fuisse asserit, & maximam Extimi digressionem decem Iovis diametros intercipere, oportet, ut etiam eiusdem Satellitis digressio XXX. minuta prorsus intercipias, & universus Orbiculus Medicæ gradum unum integrum subendas. Quod valde absurdum esse in nostris Theoricis demonstrandum venit. Et tu assentiaris Hodiernæ, nam Iovis visa diametrum nequidem minutum exæquat. Eum in mediâ à Tellure distantia 64''. Hugenius in Systemate Saturnio pag. 79. occupare testatur. Et illi in minimâ distantia concedunt Martinus Hortensius, Herigonius, & Gassendus 0'.38''.30'''. in maximâ Keplerus 50''. in minimâ Grimaldus, & Ricciolus 0'.38''.18'''. Ergo, ut tria minuta occupet, impossibile est. Sed progredietur Hodierna, & ait. Post triduum relatum fuit mihi, libellum de Satellitibus Iovis editum fuisse à Doctissimo Viro R.P. Caramuele, in quo novem Iovis Comitibus Autor admittit, quod quidem me terruit, dum tanti hominis de Novemario Numero sententiam confidero. Cum tamen equidem nunquam præter quatuor Medicæ, Iovis Comitibus omni studio, vel oculorum comatu per*

quin-

quinquennium excernere potui. At in illo libello Caramuel non afferuit dari novem Satellites: sed loquutus sub conditione, ut superius vidisti.

Tam veram, & indubitatam hanc suam sententiam Hodierna existimat, ut librum claudat hoc Scholio, omnes Novos Satellites, ut spurijs rejiciens. *Sicis nobis, ait, sapius afferendum suis Iovis Comites quatermarium Numerum nunquam excedunt; adeo testis hujus rei, Eustachius de Divinis, strenuissimus Telescopiorum structor, qui pluries (varijs Telescopijs, vel 45. palmorum longitudinis) Iovem observans, nunquam plures quatuor, se animadvertisse testatur; uti scribit ad Serenissimum Heiruria Ducem, quod ansem Viri praeclarissimi R.P. Scheinerus S. I. Franciscus Fontana Schyrlaus, vel etiam R.P. Caramuel, in omni genere Scientiarum versatissimus, plures admisserint Iovis Comites; pace tantorum Virorum, quos omnes, uti praeceptores meos veneror, ipsi de facile in observando, decipi poterunt, praesertim ubi Stella Iovis iuxta suas stationes fulserit, nam Stellula firmamenti in eodem cali sinu praefulgens, in quo Iuppiter in statione inser accessum, & recessum, latitudinem etiam permutando, circumvoluitur, apparent Stellula circa Iovem, non secus, ac Satellites circumgreds, quod sapius equidem inter observandum, vix, aique vix in eandem deceptionem incidissim, ut crederem plures quatuor esse Iovis Comites, nisi postmodum examinando illorum periodum, cognoscerem, non illorum, sed Iovis fuisse motum circumgressivum. Quod autem Renatus de Cartes. l. 2. Dioptricæ cap. 9. afferret oculum suis Hyperbolicis Telescopijs instructum, quatuor alios minores Planetas Iovem concomitantes prospicere, quæ fortasse excerni non posse usui Telescopijs Fontana, Turricella, & Eustachii, dixerit: tamen adhuc ipse (rerum abditarum profundissimus Indagator) decipi poterit: oportet primum pluries eorundem Stellarum circumgressionum periodos disquirere, & explicare, ut rei veritas luce clarior pateat, nunc igitur in eadem sententiâ persistimus, ut non plures quatuor Satellites Iovis, quos Medicos indiguanimus, existant, stabilium sit.*

Sufficiant hæc, ut videat Lector Candidus, qui Autores pro alterutrâ parte scripserunt. Et, ut Nos mentem nostram aperiamus, erit

CONCLUSIO Iovis Satellites non sunt plures, quàm quatuor. Nec bene rem didicerat D. Hodierna, cum pro oppositâ sententiâ nos citat: nam ille libellus, quem non legit, non eò tendit, ut Satellites esse novem suadeat: sed, vel in Observationibus interfuisse fallaciam, vel Stellas à Rheitâ notatas non esse Fixas, sed Iovis Comites.

Et quidem maximum pro nostrâ Conclusionem argumentum ab ipsis hodie Stellis desumitur. Illæ enim, quas, vel Scheinerus, vel Cartesius, vel Fontana, vel Rheita, vel Stampio, vel Zupus, vel alij observarunt, ubi sunt hodie? Si fuissent veri Iovis Satellites, ipsius comitarentur: ergo, si remanserunt, & Iovem permiserunt progredierant Fixæ perierunt, erant Cometæ: non ergo Satellites Iovis. Et quidem à se observatas circa Iovem Stellas, ne Fixas fuisse Gassendo concedat Rheita, libr. 4. Radii Syderei-Myfici cap. 1. membr. 2. peritisse testatur: & ait non esse mirum eas evanuisse; quoniam, sicut de novo fuerant genitæ, ita etiam interire poterunt.

ACROASIS IV. De Satellitum Naturâ, & Essentiâ, & Duratione.

Num. LXXXI.

PAZMA, visum, aut spectrum significat, apud Euripidem in Hec. & Aristoteles in Meteorologicis vocem, ad sublimia extulit, & ostensa, quæ cœlitibus conspecta, dixit Phasmata. Et hoc Ego sensu in Meteorologiâ art. 12. pag. 1332. interrogo, An omnia lumina, quæ in Cælo videntur, sint phasmata? & postea pag. 1335. vela contraho, & quæstionem de Iovis Satellitibus in specie propono.

Phasma sanè illusionem subsistit, & dupliciter accidere potest; vel enim se tenet ex parte objecti, aut ex parte oculorum deceptione: nam, cum respicio Iridem, non decipiuntur oculi; quoniam reverâ roris guttæ Solari radio colorantur: eum autem inspicillo viridi hanc chartam intueor, & illam esse viridem puto; color ille, qui afficitur, non ex parte objecti, sed ex parte vitri se tenet: non enim interpositione vitri charta, sed oculi soli alterantur.

Potri putare posset aliquis oculum, cum Iovis observat Satellites, primo modo oblu-
di;

di; & asserere eas, quas *Stellas Medicas* vocamus, esse meras Solis imagines, in superioris Coeli concavâ superficie reflexas. Hanc subtilitatem *loc. cit.* propono, & rejicio. Et alius affirmare posset, oculum secundo modo obcludi, sed hoc non ita subtiliter, quia nullo rationis phasmatate suaderi potest. Hanc interim opinionem habuit Horckius, cui meriti Viri ingeniosi insultant: & inter alios Ricciolus *libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. a.* sic inquit. *Nihil movetur Martinum Horckium, crasso conatu Galilaei invento, totique Nuncio Sydere, tanquam figmento, aut oculorum Indibrio oblatrantem.*

Ego autem neutro Satellites Ioviales modo esse phasmata statuo, & quam *loc. cit.* posui, Conclusionem repono, & ajo. *Patitur eclipses Iovis Comites, quando in Iovis umbram ingrediuntur; ubi illam superant, lucem recuperant. Sunt ergo vera corpora illuminata à Sole, & circa Iovem volitantia.*

An, ne, & cæteris Aëstis coæva? De Medicæis nullum dubium probabiliter moveri potest: nam ab anno 1610. quo primùm visi, ad hunc diem periodos suas constantissimè peragunt, & sicut Planetæ primariæ, sic etiam ipsi Theoricis, & legibus dirigi possunt. Fortè illi, quos præter Medicæos Scheinerus, Fontana, Rheita, & alii observarunt, fuerunt Stellæ Fixæ, nullo motu præditæ, & ex Observantium errore mobilibus adjudicatæ. Et, si verè habuerunt motum aliquem, fuerunt Stellæ Novæ, seu Cometulæ; nam licet majores Stellæ rariùs de novo producantur in Æthere, minores frequentius pullulant; nec omnes à Mortalibus videri possunt. Huc refecti illæ debent, quas Cartesius inter Satellites observabat. Huc etiam illi duo Ioviales Comites, quos Ioannes Stampius, Autiaci Principis Mathematicus, unâ cū Principe Wilhelmo Nafsovio detexit. Oberrarunt circa Iovem per menses duos. Et, quia disparuerunt tandem, putabat eos à Iove, non secus, ac maculas à Sole, proflatos, ac genitos: ipsi enim Iuppiter, nam grandioribus tubis utebatur, instar Solis adspiciebatur. Vide Rheitam *Radis Sydereomyfici libr. 4. & Ricciolum Almag. libr. 7. sect. 1. cap. 3. pag. 489. b.* Huc etiâ illi Vrbano-octaviani Satellites à Rheitâ observati, nam eos *libr. 4. Radis Sydereomyfici cap. 1. membr. 2.* periisse asserit: nam sicut de novo erant geniti, sic etiam potuerunt ingere. Et quidem

huiusmodi generationes, & corruptiones frequenter in Coelis accidere, jam Astronomi affirmant: quoniam nuper in Constellatione, quam *Rosam fusam* Ptolemæus, & Copernicus *Folium hedera* appellat, Stellam detexit Hodiernus, quæ, nec à Ptolemæo, nec à Copernico, nec à Tychone, aut aliis visa, quam tamen postea, cū situm Syderum, quæ in hac Constellatione, describeret, invenire non potuit, unde intulit fuisse Cometulam. In libello de admirandis Cæli characteribus *pag. 60.* sic inquit. *Porro Cometam, qua Calendis Augusti prospicientes oculis Stellam esse repnuimus, sub Tricam Berenice, infra rectam D. G. in occasum juxta signum ♄ prope Stellam F & M. oculis cernere videbamur, ut meridi (præsertim, ubi sub claritate crepusculi nonnisi duas hasce Stellas F & M. & infra illarum intercapedinem obscurum phænomenum, excernere potuimus) adlucinari contigerit.*

ACROASIS V.

De Satellitum Influxu, & Effectibus.

¶ Num. LXXXII.

Non ita sum sollicitus de Iudiciariâ Astrologiâ, ut propter illam velim, (si quidem illud, quod in adolescentiâ meâ prodegi, recuperare nequeo) in senectute tempus perdere, & uberius arces illas describere, quas in arenâ Atabes ædificatur. Interim, quia multi sunt, qui Astrologico morbo laborant, hæc aliquid breviter, dicturus sum.

Petis primò, *An Astra influant?* Respondeo ab spiritualibus, & incorporeis res corporeas distinguens. In has influere Syderæ: demonstrant Agricultura, & Nautica, immò etiam Medicina: non enim fructus colliguntur mediâ hyeme, nec arbores autumnò putantur: tali anni tempore, tales, & tales venti spirant, & tali est periculosa navigatio: & tali sunt exitiales medicinæ, quæ omnia ab influxu Stellarum, & Telluris proveniunt. Dixit Ovidius:

*Tēporibus Medicina favet: data tēpore presū,
Et data non apto tēpore vīna nocent.*

Et potuit addere:

Tempora sollicitus consideras apta Colonus:

Non apto ingrediunt, si mare, Nauta perit.
Stellarum influxui Telluris concursus accensui:

*Nō omnis quoniam fert, aut agit omnia Tellus,
nam*

nam in eodem parallelo fertiles, & steriles regiones, hominesque sicut labio, & habiru, sic colore, & moribus differentes invenies.

Petis secundò, *An Satellites in Sublunarem Mundum influant?* Iuvat audire Ricciolum, qui in *sui Almagesti libr. 6. sect. 1. cap. 3. pag. 492. b.* sic inquit. *Vt rectè Keplerus sensit in Dissertatione cum Nuncio pag. 11. licet concurrant cum Iove per aspectum ad movendas facultates sublunares, insensibilis tamen est differentia effectus ipsorum ab effectibus Iovis: nec inde antiqua Astrologia periculum imminet.* Et videtur huic Kepleri, & Riccioli sententiæ experientia favere: iam enim ab anno huius sæculi decimo detecti sunt; & nullus Astrologus ob diversum Satellitum positionem, vel minimam alterationem in Iovis influxu percepit.

Consonat Keplero Hodierna, qui *Ephemeridum Medicarum part. 1. cap. 1. pag. 25.* tenues, & insensibiles ipsis respectu nostri facultates indulget: & doctè probat. [Nam, si species lucis, & mobilitatis harum Stellarum ad nos usque, quamvis tenuissimè defluit, oportet etiam, ut non-nihil activitatis cum reliquis Cœlestium corporum facultatibus in nos conspiret. Adjuvant igitur necessariò Iovis activitatem Comites ejus, & pro illorum ad Iovem, & inter se diversè correlatione addunt, minuunt, mutant, & Iovis ipsius activitati opulantur: verùm nos præ illorum tenuitate, facultates eorum distinguere, vel percipere nulla tenus possumus: eadem ratione, quâ neq; Astrorum Arbitri exiguarum Stellarum speciales influentias cognoscunt: vix enim, atq; vix Primi, & Secundi Honoris splendentium Stellarum facultates illarum speciales, & individuales percipere, possunt: quò minùs Tertiz, Quattæ, Quintæ, vel Sextæ Magnitudinis speciales, & singulares effectus unquam capere (intelligere) poterunt.] Hucusquille, & quidem prudentissimè: nam sicut influxum Satellitibus negare non possumus, sic nec valde sensibilem accensere debemus. Et hoc respectu Telluris, quam incolimus; nam respectu ipsius Iovis, possent Stellæ Medicæ aspectibus diversis se respicere, auramque Iovialis atmosphæræ turbare; unde subiungit. [Exercet verò sensibilibus, & efficaciter hæ Lunæ Iovis quatuor, & harum qualibet suas speciales, & singulares facultates in sphaerâ (globo) Iovis, non minùs,

quàm & Luna nostra, & quivis Planetarum majorum; aut Iuppiter ipse apud nos in Terris. Siqua tamen detur in sphaerâ (globo) Iovis possibilitas (passibilitas) necessariò dabitur, & activitatis; & evidenter pro lucis magnitudine, pro motûs celeritate, vel tarditate, & pro apparentibus ibidem Lunarum illarum, phasibus, & syzygiis, videlicet conjunctionibus, oppositionibus, & aliis configurationibus, & eclipsibus; quæ omnia, & singula ibidem apud Iovem fieri contingerent ubi (modò) activitatis, & possibilitatis actus ibi daretur.] Sed, quia non sunt in Ioviali globo homines, quos hi Satellitum influxus concernant, frustra uberius de eorumdem syzygiis, & activitate disputabo.

Petis tertio. *An, & quomodò Astrorum influxus ad Animam rationalem perveniat?* Non tangunt immediatè animam, sed temperamentum qualitarum: à quo anima in multis dependet: nam corruptis organis obrusè operatur. Loci inclementia humores alterat: unde sunt virtutes, & imperfectiones provinciales indigenis cum patriâ communes. Breotii ob ingenii stuporem male audiunt. Horatius *libr. 1. Epist.*

Beotum in crasso jurare aëre natum.

Qui in montibus degunt, sunt fetoces; & qui plano, humani: & qui carne ferinâ innutritur, sunt crudeles: & tamen nec loci, nec tibi qualitates tangunt animam. Roborat hanc doctrinam ebrietas. Vinum mentem perturbat, & alienat; & nihilominus materiales humores exhalat, qui animam non possunt pertingere: & tamen per accidens in ipsâ animâ mirabiles exorbitantias operatur. *Est enim flagitiorum omnium mater, culpæ mater, mater, radix criminum, & origo vitiorum:* ad sacras Virgines perorante Augustino.

Petis quartò. *An his omnibus consideratis, possit Astrologia aliquid hic, & nunc in individuo præagere, aut prædicere?* Consultò illud hic, & nunc posuisti: omnes enim sciunt notam esse obicuram, diem claram: æstatem calidam, hyemem frigidam, ventis obnoxium, &c. Respondeo individuum loci, & temporis determinationem à tot, & tam diversis causis procedere, ut vires humani ingenii examen ejus superet, & non sit, unde aliquis in similibus prudenter audeat.



D. Ioannis Penneman ad Eruditissimum D. Bernardum Bottynum vacantis Dunensis Monasterii Priorem.

EPISTOLA I

Comitatur libellum de Stellis novem circa Iovem & sex circa Saturnum visis.

¶ Num. LXXXIII.



Nil hodie celebrius in Europa Saturnino, & Ioviali Satellitio nuper invento. Queritur, discutitur, examinatur: nullus locus, qui non sit huius controversiæ palæstra. Impugnans, tuentur, ut moris plurimi, ducti affectibus, qui, aut negent, aut asserant, temerarii iudicii non effugiunt censuram. Sed quid dicam? omnino ignorantes non essent, si se saltem ignorantes esse cognoscetent. Ego autem, qui vulgus hominum non moror, ut discam, in quam partem debeam appellere, ad Te, qui supra vulgus sapis, Reverende Admodum, & Eruditissime Domine, confugio. Iudicium tuum exspecto, ut iudicem, resolutionem, ut resolvam. Asserit Vranoscopus vigilantissimus Antonius Rheita, negat doctissimus Petrus Gassendus; medius interest Ioannes Caramuel, cui encomia non adscribo, ne videar magno nomini invidus subungere epitheta diminuentia. Ille se Saturni, & Iovis Satellites videre, & observare constanter affirmat: aliet hos ipsos fixas Stellas suspicatur: at mediâ viâ Caramuel, vel Rheitæ observationes falsas, vel Gassendo non standum demonstrat. Multa curiosa, multa supra Peripateticorum caput, multa contra veterem Philosophiam in libello hoc jam tandem demonstrata repetitionem propugnantia. Tibi igitur, cui illius nomen illustre ingenium celebre, grati discipuli, has speculationes obsequii gratiâ dedico, ut qui meas nondum audeo, laboribus alienis utens possim proptiâ obligationi sa-

tisfacere. Tu interim eas benignè suscipe, & huius curiosissimi libelli lectione animum illud tuum publicis curis fractum, & distractum restitue, & diligere perge, &c. Lovanii 8. Sept. 1643.

NOTA.

EX hac Epistola, & toto libello constat non fuisse Caramuelis intencum asserere, nobis Iovem Satellitibus stipari: nam Rheita se illos observavisse asserit, & ejus pietas, veracitas, & doctrinâ postulare videntur, ne imponere nobis dicamus. Soli adsumit Stellas fixas Orientaliores Iove directâ, ad eum accedere, & Occidentales remoueri debere: & oppositum, si ille fueris retrogradus. Subsumit ex Observatione, Contrarium Stellis Rheitanis accidisse. Inferre: Aut non esse admittendam Observationem, aut illas Stellas fuisse erraticas. Quam ob rem nescio, quo Hevelius frustretur, contra hunc libellum Caramuelis scripturam Protetheorem adsumptum, a nemine negari poterit & Consequentia illatæ manere necessario debebunt, quamdiu hypothesis maneat.

CONSERVATIO cum EPISTOLA, i
cujus exemplum fuit transmissum ex
Belgio ad Gabrielem Naudæum
hoc tenore.

¶ Num. LXXXIV.



Observatio suspenda Novem Comitum Iovis à me habita die 29. Decembris M. DC. XLII. quâ et alius vicibus præter quatuor interiores Galilæi, alios quinque exteriores, & multò majores inventisti prorsus dispositione, & ordine, ut his, (seu in diagrammate sequente notatur. [illud habes Laminæ XLV. Figurâ XL.)

Qui postea die IV. Januarii M. DC. XLIII. notabilissimè, & taliter loco suo moti, & mutati sunt, prout oco denotant, F. & C. verò eâ die disparuere, versus apogeiis, aut in umbram Iovis forsitan intrantes.

R.P.Au.



R. P. Antonii de Rheita Capucini ad
Clarissimum Virum Ericium
Puteanum.

EPISTOLA II.

*Theoricam Novorum Satellitum, qualem La-
mina XLV. Figura XI. representat, exhiben-
tis illis nomina imponit, periodos, & inclinatio-
nes metitur; jubetq; Amicis, & curiosis Astro-
nomis omnia hac communicari.*

SALVTEM TIBI PRECOR A PVTEO
AQVARM VIVENTIVM, PVTEANE
simplicissime, & observandissime.

¶ Num. LXXXV.



Perabam quidem aliquas
mihi eruditionum, &
mellissimarum literarum
tuarum è puteo Putea-
no, alveoque tuo Cice-
roniano, meum post dis-
cessum, & amicitiae cõ-
tractum, sanctumque

nostrum foedus à te, Puteane Clarissime, pro-
phaturum isti verum in vatum spes mea abiit,
& quam abjisse vellem scire, reliquit arden-
tissimam Epistolarum tuarum, à nemine, &
quàm à te restinguendam. Sed quid, inquit,
novi mihi à te, Antoni, novo hoc cum anno
affert, offerre? Audi mirare, & obstupescere,
PUTEANE. Considera opera mirabilia Dei,
hactenus à tot sæculis in suo thesauro ab-
sccondito latitantia, & expavesce. Nova enim
tibi, mundoque afferre, & offerre: non à terre-
nis pureis hausta, sed ab ipso Olympo, nulla
retrò Olympiade audita, nullo sæculo hacten-
us cognita; sed nuperrimè, dum me quære-
rem (ut spiculis soleo) in astris, ipso coelo,
& quidem Iovis è regno stupendo, deducit.
Iuppiter enim, notus Planeta, quatuor illis à
Galilæo, Attalico, & Italico Atlante jamdu-
dum discooperitis Satellitibus, & Comitibus
non contentus, aulam suam, & gentem stipa-
tricem quinque adhuc aliis comitibus, & ma-
gnitudine, & orbium suorum amplitudine, &
numero depique quatuor prioribus Medi-

cis multò superioribus, cum stupore, & ad-
miratione ita auxit, multiplicavitque, ut spa-
tium illud totum, quod ipsum inter Satur-
num, & Martem utrumque immensum, inter-
jacet, mirabili Conditoris dispositione, & dis-
pensatione suis motibus, & orbibus, ita occu-
pent, ut planè nullibi vacuum, nil superflui
deinceps quærulæ quorundam philosophan-
tium turmæ carpere, & in Olympia natura,
reprehendere queat. Et, quod stuporem cum
ingenti augeat jucunditate, est, quòd eorum,
orbes, motus, & magnitudines admirabili,
proportione sese respiciant, ita, ut tres supremi
omnino Terram nostram magnitudine exce-
dant, & ad Martis amplitudinem, quam pro-
ximè accedant. Hos omnes, ad distinguendū
eos à quatuor minoribus, & interioribus ME-
DICÆIS, siquidem tempore moderato-
rum rerum novarum VRBANI VIII. &
FERDINANDI III. in Civitate trium Reg-
um, Stellâ duce ad Christum directorem, &
circa festum hodiernum, à me, novo, & quod
nuper reperi, ac adveni Telescopio, per quâ
feliciter primò deducti, & discooperiti sunt,
Planetas V. *Urbanæ-Ostavianæ*, sive *Stellas V.
Ferdinando-terrtianæ*, & *Agrippinæ* appella-
re libet. Si enim Galilæo Viro clarissimo li-
cuit, libuitve suos quatuor Comitibus *Medicæis*
Stellas vocitare, quòd in ditione Medicæo-
rum à se sin ipso è cælo deducti: cur mihi si-
militer non liceat meos V. & numero, & ma-
gnitudine, & amplitudine multò superiores
illis, in sacro Romano Imperio detectos, & in
Ecclesiæ Catholicæ urbe, loquere, primitus
inventos, nominibus supradictis intitulare, &
baptizare? Quà de re etiam licet tuum pru-
dentissimum iudicium inquirere, Puteane
clarissime, qui omnium proportionem Orbium
inter sese, prout à me plurimè jam noviter
observationibus circa Iovem visis, & explora-
ti, tibi hisce transmitto fideliter; quos tamen
singulis duobus, & tribus diebus notabiliter
loco suo motos, & mutatos videre est. Ita ut,
quando supra Iovem sese versus Martem ve-
librant, parvissimi, quandoque appareant; ali-
quando verò omnino suo in apogeo dispa-
reant; tum demum conspectui nostro sese of-
ferant: donec infra Iovem sese versus Martem de-
lati, multò majores appareant denuò, & quod
stupendum est, nullatenus hi quinque Plane-
tæ, Ferdinando-terrtianæve Stellæ eandem ser-
vent cum reliquis quatuor Medicæis motus

LIIII 2 ratio-

rationem, & normam. Alii namque quatuor jam dicti numquam directè suprà, infrà, aut penes latera videntur: hi verò nostri nullam differentiam loci respiciunt, aut refugiant; sed plenà Majestate perpetuò suum Regem Iovem suprà, infrà, & lateraliter ambiunt, in circulis, Veneris, Mercurii, & Lunæ: imò ipso ambitu Solari majoribus: sed, quod mirum, spatio temporum minori illis; adeò quod, quantum mihi hæcenus quidem compertum est, quidam spatio 33. dierum 12. h. alius tempore bimestri ferè, alius spatio minori, & majori alter, & extimus, circa Iovem revolutiones suas compleant: de quibus *in meo Oculo Enechiano* adhuc plura, & magis explorata, Deo dante sum dicturus. Dominario Vestra pro nunc valeat, Benedico in Domino, eidem à virtutum, & vitæ Propagatore, Siderum Conditore, ter-Optimo Maximo, cuncta fausta ex animo precando, meque intimè commendando, Responsum avidè desuper expectaturum. Dederam Colonia, ipso die trium Regum sacro. 1643.

*Humilis, & promptiss. servus in Christo,
Antonius Maria de Rheita indignus Conc. Capucin.*

POSTSCRIPTUM

¶ Num. LXXXVI.

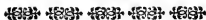
SI placeat hanc descriptionem, & Comitum novorum inventionem etiam Eximio, & A. R. D. Fromondo, alijque viris Eruditis monstrare; ut, & ipsi causam habeant laudandi, & admirandi Siderum alium Conditorum; & campum, viamque jam apertam, alia modò adhuc, & plura cælo deducendi, indagandi, & rimandi. Sed, quod monere volui, non possunt ullo modo Telescopio, sive Tubo communi videri, discerni, aut reperiri: sed optimè Telescopio novo, & mirabili modò nuper à me reperto, in decuplâ, & ultrâ,

proportionem, objecta amplificante; de quo, ejusque compositione, ut etiam ambobus oculis possimus oblata distantissima cernere, in meo libro plura.

Videntur verò V. majores, & novi moveri ab occasu in ortum; interiores autem apparent, quasi contrà ab ortu in occasum setantur. Quod est evidens signum plana interiorum I, & 4, ad Eclipticam inclinata, & disposita interfecari ad angulos rectos à planis, sive circulis V. exterioribus: quod quidem stupendum esset. Sunt autem interiores IV. Galilæi nobis propinquiores suprà Iovem, in *nn.* exeuntes: infra verò in *mm.* remotiores, & australes: tuncque multò etiam apparent minores. E contrà quinque exteriores Ferdinando-tertiani suprà Iovem, minores, & à Terrâ maximè remoti; infrà verò propinquissimi, majores, & Marti, Terræque magis accedentes. Horum revolutionis tempus, nedum planè, & exactè compertum habeo. Penextimus tamen E. (qui & ceteris interioribus major, & ampliori circulo latus) spatio circiter 67. revolvitur dierum; D. verò 33. 12. h. quasi: De quorum exactioribus periodicis Revolutionibus, & Theoriis latius in meo *Oculo Enechiano* scripturus sum Deo dante.

Viderint interea Philosophi, Astronomi, & Disciplinarum Cælestium cultores, & amatores, quid ad hæc stupenda, & nova Dei, & naturæ arcana hæcenus nobis abscondita dicant, Maximè quid de soliditate, aut fluxibilitate cælorum, & Epicyclo Iovis, (qui, si daretur, profectò multò minor esset orbitâ E, & D, Comitum) aliisque sentiendum. Ego reverà timeo experientiam cum tempore multorum antiquorum sententias mutaturam, & expugnaturam. Spero, Deo iuvante, illo novo meo Telescopio adhuc plura arcana detectum iri cum tempore; & maximè, numquid simile reperiri possit circa Martem, & Saturnum.





D. Petri Gassendi ad D. Gabrielem Naudaeum.

EPISTOLA III.

Exhibens de his Novis Stellis Indicium.

Non omnia, quae nobis hodie nota, cognoverunt Antiqui: & multa, quae ignoramus, scient posteri. Saturni phasis observata: Medicorum sitis observata, sed planè diversus, quàm Rheita describit. Stellas ab ipso observatas esse fixas. Stella inter Satellites visa. Iovi oculo nudo stans, telescopio movetur. Iovis ab aliquibus fixis distantia. Stellam bis à Iove segè Aristoteles vidit. Stella diametris Iovis esse ab illo distans, oculo nudo esse stella videtur. Aliud est negare Observationi fidem, & aliud consequentioni assensum. Iovem per duos menses diluivisse, Cardano creditur: item Panlonio, Massobryno, & alijs Martem diluivisse, & at illusiones negantur. Martis ab aliquibus Fixis distantia.

¶ Num. LXXXVII.



Veni Scenum, mi Naudae, cum Optimo Principe, ac meà in Provincià Prorege Ludovico Valensio Alensi Comite, cui per sacra haec tempora, fugienti multitudine, habere me sui secessus religiosi comitem placuit. Et, quia discedens pollicitus sum, si quas haberem superstites ab officiis pietatis horas, committere scriptis, quae tibi, amicis quae nostris Merkeno, Bullialdo, Hobbeo vivà edisserueram voce, de Observatione illa nuperà: ecce, quantum licitum est, liberare aggredior fidem. Nempè rescripturus ad tuū Slingelandum, exoptas unà transmittere meà qualemcumque censuram de quinque iis Stellis, quas Vir Reverendus Antonius Maria de Rheitā Capucinus Colonienfis antea treis menses observavit: & de quibus ad Eximium Virum Erycium Puteanum sic scripsit, quasi sint novi quidam Errones, qui, praeter quatuor Medicæos, Iovi continuo circumducantur.

Imprimis verò, tunc amplius nosti, quàm ut putes me improbare generosissimum conatum, quo Vir religiosissimus, & Telescopium perficere, & aliquid in cælo novi deprehendere est aggressus. Quin etiam longissimè absum, ut ulla ratione ejus observaris fidem derogem, ac non pro certo habeam vidisse illum quinque Stellas, praeter jam notas Medicæas, quas Galileus primus monstravit. Et genus vitæ, quod profectur, & indoles, quam auguro, & rerum Cœlestium studium nobile, imponere illum haud dubiè non sinit. Adde quòd, eam rem perscripsit ad Virum emunctissimum; vulgari eam voluit apud oculatissimos, quos inter Fromondus præcipuus; observationis suæ diagramma elegantissimum exhibuit; imposuit ipse nomina Stellis, Planetas Urban-ellavianos, aut Stellas Ferdinando-tertianas, & Agrippinas indigittans; vulgaris Telescopii, quo eæ detegi non possint, imperfectionem causatus est; sui, quo possint plura adhuc mira inveniri, spem fecit: hæc verò nemo non dixerit argumenta esse eximii candoris.

Deinde, tu me cum non habes, qui de exhaustâ naturæ opulentia litem inrendam; quasi innumera non sint, quæ incomperta hætenus, reperiri deinceps possint. Subscribo enim Senecæ, nec minus, quàm ille exclamò, *Quam multa hoc primum cognovimus sæculo!* Et quidem multa venientis ævi populus ignota nobis sciet. Multa sæculis tunc futuris, cum memoria nostri exoleverit, reservantur. Pusilla res mundus est, nisi in illo, quod quærat omnis mundus habeat. Et, ut adiciam de Planetis, ac præsertim Iovialibus, quod ille de Cometis habet: *Quam multa, præter hos, per secretum erunt, nunquam humanis oculis orientia!* Neque enim Deus omnia humanis oculis nota fecit. Quota pars operis tanti oculis nostris committitur? Quæ commemoro, ut insinuem nihil repugnare, quo minus Reverendus Pater Stellas quasdam detexerit oculis mortalium hucusque invisas. Quantumvis certè multum debeamus vulgari Telescopio, quod Sidera procul distantia nostris admovit oculis, effecitque, ut cum in Sole, Lunâ, Venere, Saturno, Galaxiâ, aliis cæli partibus; tum in ipso speciatim Iove aliqua priùs inaudita, insperataque videremus; nihilominus alia proculdubio innumerabilia supersunt, quæ possint adhuc Telescopio consummatiore perspicere: cujusmo-

eiusmodi à se inventum, & *Epochianum* appellitarum, religiosus Vir pollicetur.

Hæc autem cum ita se habeant, an non æquum censet, ut totus concedam in Viri sententiam, qui & fidei plenissimus sit, & rem memoret, quam esse nihil vetet? Enimvero, cum, ut præmonui, nihil derogem nudis observatis; nullusque dubitem, quin illi præter Medicæ, quinque Stellæ conspiciantur; non omnino tamen assentiri possum confectioni, quæ ab eo ex observatis deducitur, dum fuisse Stellæ Errantis inferre, quæ videri possunt Inerrantes fuisse. Quippe hoc jam est præter observata, ac persimile cæteris Astronomicis hypothesibus, quas quisque fingit pro lubitu; authoritate observationum illibata perseverante. Hinc Virum habeo magis ingenuum, quam ut succensere mihi debeat, si rescire illum procutes non dedisse, me statim manus; verum fecisse aliquam de confectione ejus controversiam. Si quidem feci, ut tuo rogatu, ita veritatis amore, pro cuius incoluminate pronunciat Aristoteles rem esse præclatam, *KAI TA 'OIKKEIA ANAIPEN, AAA-ON TE KAI *I-AOZO *OY Z 'ONTA Z*; ut proinde minus hæream; quin Vir optimus boni consulas, si suam fortè sententiam aliquatenus nutare agnoscat.

Lamin. 45. Figur. II.

Itaque, ut rem breviter ob oculos tibi proponam, attende ad ipsum diagramma, quod unâ cum Epistola communicatum mecum voluisti, cniq; agnosces me nihil aliud, quâ addidisse literas *C.H.I.K.L.P.Q.R.S.T.V.X.Y.Z*. Imaginare partem diagrammatis Septentrionalem, sive punctum T. erigi supra Meridionalem, sive punctum V. immotum manens; & ne melius capias ipsum diagramma, respice ex posticâ paginâ, Septentrione sursum converso. Nempe eâ ratione tuus oculus ita se habebit, ut ille videretur intelligere suum oculum sese habuisse die Decembr. XXIX. cum in Iovem conversus, & Telescopio circum respectans, visus est sibi habere quatuor Medicæ Stellæ ad occasum; & ex Vrbano-octavianis intimam, & extimam ad Septentrionem; penintimam ad occasum; mediam, ac penextimam ad ortum. Nihil morare apparatus duplicis Zodiaci, quem ille videretur solum apposuisse, ut significaret oppositas circumductiones, seu semitas, quibus

Medicæ interitis, & Vrbano-octavianæ exteriùs incedunt. Scilicet præcipuè attendendum est, tum ad ipsas Stellæ, tum ad circulos, per quos vult Planecæ Vrbano-octavianos moveri à dextrâ in lævâ, sive ab occasu per austrum, infernè in ortum; Medicæ verò à lævâ in dextrâ, sive ab ortu, per austrum item, atque infernè in occasum. Considera situm Stellarum observatum die Decembris memorata vigesima nona; sed Vrbano-octavianorum præsertim; nam de Medicæ quidem id solum mente tenendum est, quod eas videret ad occasum. Videlicet cum observatio diei IV. Ianuarii nihil habeat de Medicæ; de Vrbano-octavianis tamen hoc habet, quod spatio dierum interceptorum, Penintima pervenerit ex Hinc I. Media ex D. in L. Penextima ex E. in K. Et quia duæ reliquæ, tam nimirum intima G. quàm extima R. die IV. non comparuerunt; idèò reputat ea debuisse se recipere, aut in Apogeiâ, aut in umbram Iovis.

Istâ, ubi perceperis, nôris oportet me, casu quodam, attendisse ad ipsum Iovem, eâdem die Decembris 29. ac observasse, consignasseque Medicæ eorum cum ipso situm. Occasionem, ut habeas, quoniam memorabilis est, ecce illam paucis præmitto. Cum ante biennium Parisios venissem, & me detinere amici plurculum voluissent, quæsitum, eorum hortatu, mihi id Telescopium, quo Galileus, dum esset in vivis, me donatum voluit. Ipsum dirigens sub Augusti ultimò elapsi initium in Saturniâ, de Iovis Stellâ, futuram brevi Aronichias, deprehendi esse Saturnum Anfularum suarum expectem. Fuerat res mihi priùs invisa; & quia tunc memini Galileum idem observasse ante annos 30. dolui admodum me non fuisse attendendo diligentiorè: tum ut intelligerem, quàm crebæ, aut raræ hujusmodi defectiones forent; tum ut speciatim adnotarem, quoniam tempore ista accèpisset. Nam conscriptum quidem in meis Commentariolis habeo, quâ formâ viderim Saturnum. Anni 1633. mense Junio: 1634. Aprilis: 1636. Novembr. 1637. Febr. Julio, Novemb. 1638. Decembr. at nusquam eum fuisse Anfulis destitutum. Quapropter factus cautior, attendere deinceps voluisti fortè fieri compertum posset, quandò nam Anfulæ restituerentur atque idcirco, quoties penè favit cœli serenitas, Telescopium mihi præ manibus fuit, quoad usque

usque mense Februarii, tam Saturnus, quam Iupiter, futuri proximè conjuncti, (quod nostris, nisi vigesimo quoque anno non evenire) occiderunt Heliacè, seu videri posse vesperti desierunt. Ac præterea quidem Saturnum, fuisse toto eo tempore Anfulis suis adhuc spoliatus, & me avidè expectare matutinum ejus exortum, ut explorare ~~ipsum~~, illà sine adhuc recuperàrit; sed interim tamen tacere, non possum me, cum die Dècemb. 29. ipsius Saturni conspicuendi gratià assumplissem. Telescopium, id convertisse etiam ad Iovem (quod familiare mihi erat) ut observarem Medicæorum situm.

Reguli verò in Commentarios, quemadmodum eo vespere Medicæos quatuor observaverim, sitos omneis ad ortum Iovis, & ab orientali ipsius margine distantes, proximum quidem, semidiametro solum Iovis; sequentem, duabus diametris, cum semisse; tertium, tribus diametris, cum dodrante; extremum, quinque diametris, cum quadrante. Fuisse omneis præterea in eadem quasi rectà linea; nisi quod secundus inter primum minimum, & tertium maximum mediocris, fuit insensibiliter hujusmodi lineæ borealior. Denique, & hanc lineam (Iove tum habente Austriam latitudinem) visam fuisse habere situm, non omnino parallelum ad Eclipticam, sed versus illam inclinatum; adeo ut producta ulterius in ortum, seu in signorum consequentia, eam interfectura intelligeretur. Ac talis tum quidem fuit mea observatio; quam idcirco commemoro, non ut causer invisas mihi quinque Urbano-octavianas Stellas (quippe neque meum Telescopium prospectum habet adeo patentem, qui ne sufficit quidem. Iovi, ac Medicæorum extimo summè elongatis; neque de ipso variè circumducendo cogitavi, ut si quidpiam præterea exhiberetur, explorarem,) sed ut solum innuam, quisnam fuerit eo vespere Medicæorum situs.

Innuo ponò ipsum, quia optimus Vir suo in schematismo diversum exhibuit. Siquidem, ut non memorem Medicæorum extimum, designatum literà *b*. fuisse ab eo exhibitum, quam mihi conspicuus fuerit, australiorem, (fuit enim, ut jam insinuavi, in eadem cum aliis, ac primo præsertim, tertioque, rectà lineà) attamen tam ipse, quam ceteri tres ad occasum Iovis exhibiti sunt, qui fuere reverà

ad illius ortum. Vnde, & si desideres verum, si rum repræsentari, quo Medicæos tum spectasses, oculo in Iovem converso, invertè solum paginam, seu diagramma sursum; & loco occasus ortum, loco ortus occasum scribe; siquidem eo modo habiturus es, quo posito fuerit linea Medicæorum. Eequidnam verò rei concipiam, quamobrem Medicæorum situs, qui reverà fuit orientalis, apparuerit viro optimo occiduus? An, quia cum usus non fuerit simili mecum Telescopio, illud ejus structura, est, ut dextra sinistra, supera infera, exhibeat? An id proinde constitit ex duplici lente convexâ, duplicique concavâ; ita nimirum necessum est inversum situm exhiberi? An potius, quia ille fatetur posse suo Telescopio ambobus oculis res cerni; vitrorum sectiones ita referunt ad geminos oculos, ut creent visus commutationem illi non abstimilem, quâ, dum vel nasum, vel digitum, vel rem aliam proximam oculo utroque alternatim respicimus, videmus ipsam obtegere partem corporis distantioris sinistro-dextram, dextro-sinistram? Vt cumque se res habeat, hæc in Medicæis situs transpositio fuit mihi prima dubitandi de Urbano-octavianis occasio.

Ac statim quidem induxi mihi facillimè in animum conspexisse illum præter quatuor Medicæas, quinque Stellas Fixas, ex numero earum, quas oculo nudo inconspicuas, exquisita Telescopia toto passim cælo, ac sæpè etiam circa Iovem, aliosque Planetas demonstrant; verum, & quia ille dixit esse eas Stellas Medicæis multo majores; facillè suspicatus sum, esse ipsas posse esse Fixas, quæ apparent etiam nudo oculo, tametsi sine Telescopio inconspicue tunc fuerint, ob crepusculi claritatem. Eâ de causâ, cum nossem Iovem non attigisse tunc adhuc medium dodecæremorū Piscium, vixque esse posse elapsum Stellas maximè orientales Constellationis Aquarii, quarum sunt præterque magnitudinis quintæ: eam, inquam de causâ tum Globum Cælestem, tum Tychonis Catalogum Stellarum Fixarum consului; & quia nōram Iovem habere Austriam latitudinem; idèò attendendum potissimum censui ad Stellas Austrinas fusionis Aquarii. Porro illæ statim ea forma, eoque situ, quem heic appingo, sese in globo exhibuerunt; quippe rem explorare facillimè potes in quolibet globo, neglectis Stellis care-

ris in Fusione Aquæ australioribus, ad quâs pertingere Iuppiter non potest.

Mirum autem dictu, quàm promptè sim-
vius agnoscere eas quinque Stellas, de quibus controversitur; quippe eadem ipsæ sunt
visæ, quibus heic appono easdem literas *b. f. g. d. e.* quæque in Tychonis catalogo sũnt 24.
25. 26. 27. 28. Quod etiam Reverendus Pater
non adnotârit, præterea, neque remotiorem
illam ad occasum, neque propinquiorem aliam
ad meridiem; causam esse existimavi prope-
dum Telescopii; qui cum has quinque cepe-
rit, non potuerit tamen ad illas ulteriores ex-
tendi. Tu, ut rem clariùs intelligas, diagram-
ma Rev. Patris ita erige supra punctum X. ut
linea X. Z. perpendicularis evadat; sic enim
Stellas comparanti manifestum videbitur,
non esse aliam *b.* quàm H. f. quàm F. g. quàm
G. d. quàm D. e. quàm E. tanta inter utraq; est
analogia. Neque ob stare debet, quòd distantiz
comparatarum inter se Stellarum ad un-
guem non quadrant; id, nempe ex eo esse po-
test, quòd optimus Vir solâ visus æstimatio-
ne rem peregrinis, neque ipsam definire, tam ex-
quisitè potuerit, quàm, qui organis astrono-
micis sunt cœlum dimensit.

Ne quidpiam tamen dissimulem: cum ex
Ephemeride Eiehlstadianâ, Iuppiter eâ die
29. fuerit in gradu 13. min. 15. Piscium; & ex
his Stellis promotissima omnium F. non sit (ex
abaco Tychonis, & motus Fixarum hypothe-
si) nisi in gradu 12. min. 14. idèò videtur Iup-
piter excessisse tunc eas Stellas, neque potuisse
deprehendi in ipsarum medio; & ne inter
f. quidem, & b. quæ est solùm in gradu 9. min.
36. Piscium. Quin etiam, cum tunc Iuppiter
sortitus Austrinam latitudinem gr. 1. min. 13.
potuerit esse infra Stellam f. cujus latitudo
est unius præcisè gradus; videtur tamen esse
non potuisse infra Stellam b. cujus latitudo
est gradus 1. min. 24. neque idcirco apparere
inter has duas Stellas, & cæteras treis, ut in
diagrammate collocatur. Ad hoc autem dici
nihil aliud potest, quàm esse posse defectum
quempiam, aut in calculo, ac hypothesi mo-
rum Iovis; aut in designatione earum Stellarum
tam secundum longitudinem, quàm
secundum latitudinem; quemadmodum sunt
aliæ quoque in Tychonis catalogo, quæ indi-
gent emendatione. Vnde, si hæ ipsæ sunt Stel-
læ, quas Reverendus Pater vidit, id saltem
fructus colligetur ex illius Observatione, ut

locâ, seu Iovis, seu harum Stellarum emenda-
ri exinde valeant.

Cæterum Iove præter propter, ut in dia-
grammate vides, constituto, inverte primò
ipsum diagramma, ut ante dixi, sursum, deorsum,
& ex adversâ, seu posticâ paginâ illud
inspice; nempe, & Iuppiter, & Stellæ eo repræ-
sentabuntur sicut quo erant Reverendo Patri,
rum inter occasum, atque meridiem respec-
tienti; ac Stellæ F. & G. accedentes magis ad
verticem, intelligentur orientiores; Stellæ
verò H. D. E. accedentes magis ad horizon-
tem, occidentiores. Cogita deinde fuisse Iovem
eo tempore motu directum, sive con-
tendisse ab occasu in ortum; ac proinde con-
ficiendo diebus singulis, ex suo motu duode-
cennali, minuta decem circiter, progressi de-
buisse uno proximè gradu intra dies sex; adeo
ut cum die Decemb. 29. ibi circiter fuerit, ubi
adscriptus est, debuerit die 4. Ianuar. accessisse
propius ad Stellam F. nec procul ab eâ deinceps
transisse. Scilicet motus Iovis recte ver-
sus eam regionem, in quâ dixi me Medicæos
tum observasse; sicque potes fingere Iovem,
aut in P. aut etiam ulterius, & nonnihil ad
Austrum lineæ Medicæorum, prout eorum
Stellarum situm, aut in globo, & apud Ty-
chonem, aut in ipso diagrammate non planè
congruum habueris.

Ex his verò intelliges, cur die 4. Ian. duæ
Stellæ defecerint ex his, quæ visæ fuerant 29.
Decemb. Nimirum, ut die 29. Stellula illa,
quæ infra E. conspecta non fuerat, quòd capi
non posset prospectu Telescopii, Iovem in sui
medio habentem; ita die 4. Stellæ E. & D. fuere
inconspicibiles, quòd Iove existente in P.
prospectus Telescopii non patuerit usque ad
ipsas. Quare, & tres solùm superfuereunt, scilicet
H. F. G. quæ potuerint unâ videri cum Iove.
At quorum nam optimus Vir existima-
vit treis supersites esse H. progressam in I. D.
progressam in L. E. progressam in K. ipsas ve-
rò G. & F. evanuisse? Nempe, quia habuit Iovem
immutum, & Stellas mobileis circa ip-
sum; cum Stellæ tamen immotæ fuerint, &
Iuppiter ipsas intercurretit. Heinc, spectato
diagrammate, non H. transivit in I. ut esset su-
pra Iovem, sed Iuppiter transivit in P. ut fie-
ret sub H. neque D. & E. factæ sunt, una latera-
lis, altera inferior; sed Iuppiter accedens ad
P. tum eas reliquit distantes, quàm ut pos-
sent ampliùs conspici; tum factus fuit latera-
lis

lis ipsi G. (quam ille existimavit E.) ac superior ipsi F. (quam ille existimavit D.) Agnitu certe facile est situm Stellarum H. G. F. eundem esse, qui est trium suppositarum I. K. L. cum quæ est commensurationis inter utraq; diversitas, oriri facile potuerit ex fallaciâ assimationis, quæ insinuata jam ante est.

Atque ex his quidem sum argumentatus, potuisse illas quinque Stellas, quæ fuêr, præter Medicæas, Reverend. Patri conspectæ, esse non Planetas Urban. octavianos tum primum detectos; sed Stellas Fixas jam pridem notas, ex constellatione Aquarii. Er quamvis fortè mea conjectura videretur euipiam non satis ad observationem quadrare; adjecti, licet Iuppiter inter eas Stellas non fuerit; esse tamen potuisse inter alias solo Telescopio conspicuas, eamque cum Iove, ac inter se, dispositionem obtinentes, quæ in diagrammate exhibetur. Siquidem visum mihi fuit admodum incredibile, potuisse Stellas H. E. D. à dextrâ ad lævam circummeuntes, ac in eâdem à Iove distantia manentes, superesse post dies sex, Stellas autem G. & F. pari ratione circumductas, inque eâdem distantia perseverantes, potuisse, quod ille opinatus est, fugere adspæctum. Profecto sequendo analogiam motuum (quæ nescio, an causa fortè fuerit, ut ille existimârit Stellam L. non esse amplius removendam à Stellâ K. quàm in diagrammate habetur; utque proinde inter utramque exhibita tanta distantia non fuerit, quanta inter F. & G.) manifestum evadet neutram, ac F. præsertim, debuisse fieri inconspiciam. Quia enim, quò nnaquæque Stella interior est, eò movetur velocius, sublimemve circum, ut minorem, breviorè tempore percurrit (sic nempe, arcus H. L. major est arcu D. L. & iste major arcu E. K.) idcirco debuit Stella G. promotâ versus Q. tam perspicua remanere, quàm H. aut I. & saltem ipsa Stella F. fieri inconspiciua non potuit, utporè promotâ dumtaxat in R. ac in eodem penè loco perseverans.

Dicere enim utramque, vel alterutram verius Apogeuum disparuisse, tantò minùs probabile est, quantò Planetæ sensibili spatio ante, & post sua apogea, non variant sensibiliber magnitudinem apparentem, manentque perinde conspicui: ut præteream, si Medicæi in suis quoque apogeiis perseverant conspicui, non potuisse has Stellas, (multò Medicæis

maiores) fieri evanidas in suis. Dicere quoque, hæc Stellas ingressas fuisse in umbram Iovis, quânam ratione capi potest; cum propter austrinam Iovis latitudinem umbra ipsius projiceretur adversâ à Sole in Austrum, & saltem Stella F. remanserit ad Septentrionem? Potest verò etiam multò minùs capi, si orbis harum Stellarum intersecent ad angulos rectos Medicæarum orbitas, quæ, vel ex ipso Galilæo sunt ad Eclipticam parallele; adeo, ut proinde planum quoque Eclipticæ interfecari debeat ab illis ad angulos rectos: Nempè hæc ratione eæ Stellæ circumduerentur Iovi à Borâ in Austrum, neque unquam, aut inter Solem, Iovemque interciperentur, aut à tergo ipsius facti, in illius umbra laterent. Quamquam non satis capio, quid Optimus Pater voluerit, cum censuit plana harum stellarum, tamen si ab ortu in occasum euntium, esse non posse eadem cum ipsis Medicæarum planis, sed ea secare normaliter; cum aliis interiùs, aliis exteriùs circumductis, neque sibi mutuo occurrantibus, eadem esse plana, nihil vetet.

Quin, etiam non satis percipio, quamobrem putet speciales motus, diversosque à cæteris, convenire hæc suis Stellis, dum dicit eas ab occasu in ortum, potiusquàm ab ortu in occasum moveri, quatenus ultra Iovem transientes, ab occasu in ortum tendunt: Quippè hæc est communis lex circumvolutionum Cœlestium, observaturque non modò in his, quæ Solem circummeunt, ut in Mercurio, ac Venere; ut in Planetis cæteris, tam juxta Copernicum, quàm juxta Tychonem; ut in ipsismet Solis Maculis; sed in ipsa quoque Medicæis Stellis, quæ circummeunt Iovem. Nam, quòd alioquin Vir optimus ex Galilæo desumpsit, Stellas Medicæas supra Iovem exeuntes, fieri, ut australes, sic remotiores; id ex dimidio solummodò desumptum, atque verum est. Cum hoc enim sit universè verum, Stellas Medicæas supra, seu ultra Iovem transeuntes, esse à nobis remotiores; infra, seu citrà propinquiores; non tamen quoties Australes sunt, remotiores à nobis sunt; neque quoties Septentrionales, nobis propinquiores evadunt. Siquidem cum orbitæ earum sint Eclipticæ parallele, efficitur, ut, quia nos semper in Eclipticæ plano sumus, si Iuppiter quidem in Eclipticâ sit, tum ipsæ Stellæ, neque Australes, neque Septentrio-

nales sint, sed solummodò superiores, ultraiores, remotiores; & inferiores, citiores, propinquiores. At, si Iuppiter obtinuerit Austrinam latitudinem, tum orbitæ illæ, lege optica, sic inclinata appareant, ut pars illarum superior, ulterior, remotior in Septentrionem deflectatur; si Septentrionalem, tum eadem pars deflectatur in Austrum.

Ex quo efficitur imprimis, ut quod ille de remotione, & propinquitate dicit, uno solum casu sit verum; tamen is casus non congerit observationis tempore, quo Iuppiter habuit latitudinem Austrinam. Deinde, ut id verum non videatur, quod ait Planetas Medicæos nunquam directè suprà, infra, aut penès latera Iovis cerni, sed perpetuò unà transversali lineâ tam suprà, quam infra. Nam, cum id sit obscurè dictum; quia velle tamen videtur Planetarum ductus, seu superiores, seu inferiores non esse Eclipticæ ductui parallelos, aut cum ipso coincidentis, sed ipsam transversum, seu cum aliquâ obliquitate interfecare; idcirco id verum non esse intelligitur, quatenus, dum Iuppiter in Eclipticæ plano est, nullus obliquus ductus est, sive nulla transversa linea; Medicæique directè feruntur suprà, infra, ad latera; tanquam ipsarum orbitis coeuntibus in Eclipticæ planum.

Quodsi requiras undenam nosse Rev. Pater potuerit suos quinque Planetas versus Saturnum emergentis exilissimos fieri, ac nullos quoque apparere: deiectos verò Martem versus, ut multo maiores, sic conspicuos evadere; & terræ molem excedentis, ipsam quoque Martis amplitudinem æmulari? Undenam item circulos ipsorum esse adeò vastos, ut sint minores circulis Lunæ, Mercurii, Veneris, Solis sicque spatium inter Martem & Saturnum imensum arguant, & ne tributo quidem Iovi Epicyclo locum relinquunt? Undenam demùm ipsorum motus, orbisq; esse inter se admirabili proportionem; ac esse unum, qui revolutionem intra dies 33. cum semisse perficiat; alium, qui intra 67. atque ita de cæteris? Si requiras, inquam, quid sit respondendum, ex jam dictis habes. Nam, quantum opinor, ex eo dumtaxat, quòd die 4. Ianuar. non apparuerint amplius duæ ex illis Stellis, quæ ante sex dies apparuerant; ratiocinatus est de adfensu, descensu, decremento, incremento, oc-

cultatione, apparitione, & mole istarum Stellarum; idque persuasus potissimum magnitudine eatum apparente. Quanquam non video, cur eas agnoscent Medicæis multo maiores, puret tamen ipsas nullo modo posse videri, discerni, reperiri vulgari Telescopio, quo videre, discernere, reperire Medicæas licet. Ex eo similiter, quòd agnovit debere has Stellas in circulis ferri, quorum diametri minores non sint observatis earum inter se distantis, quæ Medicæarum inter se distantias longè superant (quippe cum istæ pauculorum minutorum sint: distant illæ, inter se, ex Tychonis datis, H. & F. gr. 2. min. 37. H. & G. gr. 2. min. 5. H. & D. gr. 3. min. 6. D. & F. gr. 3. min. 7. F. & E. grad. 3. min. 12. E. & H. gr. 3. min. 33. &c. idè comparando circulos istarum, cum Medicæarum circulis, ipsos mirè amplificavit: tamen non videam, quate intra illos Epicyclum Iovis continendum censuerit, cuius diameter non est decem gradibus minor. Ex eo denique, quòd ubi suum illud diagramma consecit, emetiri circino potuit Orbium intercapedines; idè putavit posse de eorum proportionibus pronunciari; & ex eo, quòd dimetiri potuit quora portio circuli penitimi esset arcus H. I. quora medii arcus D. L. quora penextimi arcus E. K. idè argumentatus est, si intra sex dies tanti arcus descripti sunt, quot ergo diebus fuerint integri circuli describendi. Alioquin certè, quàm sint multæ, quàmque longorum intervallo- rum observationes necessariæ, ut Cœlestium motuum periodi investigari valeant, harum rerum experti norunt.

Sed his dimissis, ne esse putes rem admodum insolitam, conspici circa Iovem Fixas, quas proclive sit pro Planetis accipere; possem quidem rem variis observationibus declarare; at commemorare unam sufficit, quæ memorabilis sanè est, tum ob stationem Iovis demonstratam à Stellulâ; tum ob occultationem Propodis, ad quem Iuppiter appulit ante, & post ipsam stationem. Anno igitur 1634. ac sub medium Februar. versabar Diniz, cum spectans, observatque oculo nudo Iuppiter, nihil omnino promoveretur. Adsumpto Telescopio, Stellulam detexi præter Medicæas, quæ potuisset tantò facilius pro novo Planeta haberi, quantò existente Iove stationario, habitoque velut immoto, visa est respectu ipsius accedere, recedere, &c.

requē. Sed Iuppiter videlicet oculo quidem nudo stetit; at Telescopio deprehensus est tum moveri versus eam Stellam ad occasum existentem, & ductā per Mediceos lineā australiorem, quousque die decimā quintā, ac horā decimā vespertinā factus fuit ipsi penē normalis, distantq; ab eā tribus proximē sui diametris; tum ab eādē postea in ortum redire, eā lege, ut vespere diei sextadecimæ idem rursus situs, eademq; distantia apparuerit; vespere autem decimā septimæ distantia apparuerit trium diametrorum cum semisse, quæ vespere decimā quartæ visā solum fuerat diametrorum trium.

Tacere autem non debeo, me ipsismet diebus 15. & 16. venatum fuisse Iovis distantiam à tribus insignibus Fixis, tum ut determinare possem, in quā Cœli parte constitisset tum Iuppiter; tum, ut, si quis vellet requirere Stellam, indicarem ipsius locum. Distitit ergo tunc Iuppiter ab oculo Tauri, qui, & vulgō Aldebaram, gradibus 17. ac min. 17. ab Humero sinistro Orionis, grad. 17. ac min. 32. ab Humero dextro ejusdem, grad. 16. ac min. 10. Ex hisce autem distantis, & ex suppositis Stellarum tam secundum longitudinem, quam secundum latitudinem Ty. honiciis locis, deducitq; inter ipsas intercapedinibus; ex hisce, inquam, triplici comparatione, habui Iovem (ac Stellulam proinde) fuisse per id tempus in gr. 1. ac min. 7. Geminorum, cum latitudine Austrinā gr. 0. m. 8.

Ad ipsam verō Propodis occultationem, quod attinet; eū hæc Stella ad Geminorum constellationem referatur: nescio, an ipsa, an alia fuerit, quam Aristot. testatur se vidisse bis congrei à Iove. Posteros beassit, si eam descripsisset, unaque adscripsisset tempus, quo Iuppiter fuit eum ipsā congressus: Quæcumque ea fuerit illa, de quā loquor, suo se prodit nomine antecedit enim Geminorum pedes. Stella est magnitudinis quartæ, occupavitque, quo tempore occultata à Iove fuit, gradum Geminorum 25. cum min. 50. obtineus aliundē Austrinæ latitudinis minuta solum 13. Rucbat tunc annus antecedens, seu 1633. Iuppiterq; regrediebatur, eratq; oppositus Soli, ac ideo specie maximus; & ne observationem altius repeteram, dies fuit Decemb. 17. vespere, cum sic fuit Propodi admotus, ut is à Iovis radiis, quam proximē attingeretur, nec posset nudo oculo, nisi ægerimē discerni.

Die 18. Vespere, evasit jam Stella penitus occulta nudo oculo: Telescopio autem deprehensa fuit distans adhuc diametris octo. Fuit ea distantia minor quidem, sed insensibiliter tamen, quā, quæ est inter infimum trium in capulo ensis Orionis, & eam, quæ videtur illi ad occasum contigua, quæque ipsa gemella est. Transierat tum hor. 8. diei 19. manē, & hor. 4. cum semisse, distitit Iuppiter à Stellā diametris non amplius quatuor, ac semisse; idq; habens Stellam ad Boream, tamen nondum constituentem rectos in ipso angulos cum lineā ductā per Mediceos. Fuit ea distantia insensibiliter amplior dimidio distantis, quæ est inter secundum Equum, sive mediam triem in caudā Ursæ majoris insignium, & Equitem, seu Stellulam ipsi proximē cohærentem. Eādem die 19. vespere, ac hor. 8. transierat jam Iuppiter lineam, eratq; in ipso ad angulos rectos supra memoratam Mediceorum lineam. Er angulus quidem ad ortum fuit non-nihil acutior, quā ille, qui fuerat manē ad occasum, sed distantia tamen fuit eadem; hoc est, diametrorum quatuor, ac semissis: tanta aliundē, aut insensibiliter amplior, quā, quæ est gemellarum sitarum inter Aldebaram, & angulum trianguli Hyadum in latere Austrino. Succedere deinde nubes, quæ ad Propodis emersionem attendere non permiserunt; sed ex immerfione tamen, ac inorte dimidio intra Iovis radiis, facile est colligere fuisse Stellam oculo nudo per duos saltem dies invisam: ne memorem ipsissimam Iovis cum Stellā conjunctionem fuisse sub ipsum meridiem diei illius 19. transeunte Iove ad Austrum Stellæ, quatuor circiter suæ diametris.

Insequente Aprili (memorati scilicet ann. 1634.) cum excurisset Iuppiter ad illum usq; stationis locum per grad. 4. & min. 43. remensus princeps id itineris, pervenit iurusus ad Propodā: tamen illam non amplius tetigit: Nemp transit illi (verū jam ad Boream) quanta una est ejus diameter, nudo oculo æstimaia. Telescopio æstimatæ sunt interesse circiter decem, tam vespere 1. diei, quo acutus angulus cum lineā Mediceorum in Iove fuit adhuc ad ortum; quā vespere 12. quo æqualis quamproximē angulus fuit ad occasum. Sed hæc obiter memorata sunt. Possem enim tum circa Iovem similia multa atterere (ut, dum transit proximē in-

fra supericam frontis Scorpii, & supra duas minutulas, quæ sunt quasi quædam ejus appendices, diebus 28.29.30. ann. 1627. itemq; post decennium, ac die Mart. 24. & sequentibus (supra Stellam dictam Secundam, & minimulam aliam in sinistra Virginis alâ) tum circa alios quoq; Planetas, ac potissimum circa Martem (ut, dum nocte consequente diem 8. Junii anno 1634. occuluit extremam in eâdem alâ Virginis, ac Telescopio apparuit transire illi ad Austrum paulo plus horæ dimidio à mediâ nocte, & distantia tantulâ, quam tres Martis diametri proximè complerent, quæq; major visa non fuerit sextâ parte distantie inter Equitem, & secundum Equum.) Possem, inquam hæc, & complura alia non absimilia subjicere; sed excederem argumenti modum.

Quamquam, unum venit in mentem, quod, si non reticueris, fiet fortassis operæ pretium; quatenus inde intelliges, quemadmodum sit quidem fides gravibus viris adhibenda, dum quid observatum à se memorant; at non sit tamen necessarium, si illi quidpiam inde eliciant, id admittere pari fide. Sic credendum quidem Cardano, cum literis datis ad Regem Christianissimum retulit Iovem delituisse inconspicuum per duos menses; at non accedendum nihilominus, cum id quasi prodigium habuit, & contigisse præter cursum Iovis naturalem fuit ratiocinatus. Si quidem, & quo tempore hæc scribo, Iuppiter pari modo latet; qui ab uno jam prope modum mense intra Solis radios immersus, ex ipsâ nonnisi post mensem emerget, & idem contingit, quoties Iuppiter congregitur Soli in signis ascendentibus, quæ, quod oblique exoriantur, detinent diutius Iovem horizonti, per ipsam auroræ claritatem, nimis vicinum. Sic non dissidendum quidem Pantalonio, Massobrutto, aliisque Viris per Italiam eruditissimis, dum opusculis editis, narravere Martem, cum anno 1615. ac mense Augusto deberet proximè appellere ad Venerem quidē die 26. ad Lunam verò 27. nihilominus, neq; per eos dies comparuisse (distantem licet adhuc à Sole quadraginta plus minus gradus) neque mense Septembri toto, neque Octobris initio, cum nondum videretur esse heliacè occubiturus: at non iis tamen ascendendum, cum fuit propter ratiocinatum, aut evanuisse Martem à coelo; aut, quemadmo-

dum Tycho aliàs deprehenderat illum infra Solem, ita tunc fuisse supra Iovem, & proximè Fixas, in Apogeo adeo sublimi, ut invisibilis evasisset; unde & fincerunt speculæ, seu Eccentricum, seu Epicyclum, non nisi intra annos 25. percurvendum; & soliditati proinde Orbium Cælestium vale dixerunt. Scilicet Marti ad occasum, & in descendentibus Signis idem contigit, quod dixi de Iove, ad ortum, ac in ascendentibus; speculata aliumdē ea exilitate, in quam decrefcere Mars solet, dum ad apogium contendit, præ eâ magnitudine, qua Venus (ne aliquid dicam de Lunâ) conspicuendam se eum exhibuit.

Sanè (ut hoc adhuc boni consulas) Anno memorato 1634. ac Mense Septembri, crepusculi claritas ita jam invaserat Martem, ut vix jam posset conspici, & jam esse occasurus heliacè reputaretur. An verò putas, tum occidit? Haudquaquam sanè; quin potius se à crepusculi splendore subducens, specieque grandescens, heliacè oriri est visus; ac effectum propterea est, ut non nisi mense Februario heliacè occiderit: meminique potuisse me illum observare adhuc die quintâ in altitudine decem graduum, distantem à Lucidâ in caudâ Ceti, grad. 27. min. 40. à Markab Pegasi grad. 2. min. 5. 1. & grad. 7. min. 39. ab ipsâ Venere; quæ cōsequenter (tantumdem alta) distit ab eodem Markab grad. 2. t. min. 30. à Scheat grad. 29. min. 2. ab Extremâ alæ grad. 26. min. 53. (Ne addam, cum foret alta gradibus viginti uno, ac semisse, & Sol beffe gradus dumtaxat, eam distitisse à supetore, vicinioreque margine Solis, gradibus præcisè viginti, ac uno.) Quorum verò id contigit in Marte? Non sanè, quod non fuerit semper, semperque factus Soli vicinior; quæ, quod, cum per Septembrem mensem, per quàm oblique occidisset, occæperit postea rectius, rectiusq; occidere, quousque tandem accedens Sol illum suis radiis penitus obduxit. Et ut de ipsâ Venere aliquid non minùs mirabile habeas; cum illa ante unum, alterumque mensem sic attenuaretur in cornu, ut multis diebus ante suum cum Sole congressum futura invisâ existimaretur; atamen altero dumtaxat ante eum congressum, hoc est, decimo septimo ejusdem Februarii die non solum mihi conspicua fuit; sed visa est etiam specie increvisse; talis quippe fuit ejus fax, qualis est Lunæ dierum trium. Sed nimirum in causâ fuit latitudo.

citudo ipsius Boreæ octo, aut novem graduum, ob quam etiam statim videri post conjunctionem manē poruit.

In viam, ut redeam, ac tandem consistam, habes hæc, qui rei me moveat, ut subdubitem de cōsequutione, quæ Vir optimus eas quinque Stellas esse Errones statuit, Medicorum instar, Iovem circumstanteis. Adde-rem quidem subvereri me, ne ille, dum sperandas fecit Revolutiones periodicas, Theoriarque magis exactas pollicitationi non stetit ut potest, qui neque duas Stellas primū amissas recuperavit; neque diū superstites reliquas treis habuisset; neque Iovem eo satellitio, nisi post annos duodecim, circum-stipatum sit revisurus. Verum cohibere aliud iudicium, vel ex eo præstat, quod, cum trēs sint menses, ex quo ille scripsit eas literas, quā transiisum ad te exemplum, (ut meum, aliorumque explorares iudicium) fecisti mihi præmānibus; deinceps tamen nullæ conscriptæ, (aut communicatæ saltem tecum) sunt, quibus errorem fuisse admissum, fuisseque rem præproperè eventilatam declaratur. Nimirum conjectari licet illum Virorum optimum observare perseverantem tamdiū distulisse, quousque perspectos ad unguem motus omnes habuerit, cum si vera esset mea conjectura de Stellis inerrantibus, plusquam verisimile sit fuisse illum statim animadversurum, & ad eosdem amicos literas daturum, qui & lapsus admonerentur, & tibi, aliisque, quid rei foret, significarent.

Vides proinde, tamen si videar non absque magnâ rationis specie ejus sententiæ restagari, quam non abs re tamen assensum contineam, donec ille, aut uberiorē observatis quaesierit fidem, aut literis aliis ingenuari, palinodiam cecinerit. Heinc certè neque gravatè feram, si hariolationem hanc meam rescire amicos procures, (ac eximium illum, Putcanum imprimis, qui fiet sanè suæ erga me benevolentia; non immemor, neque lubens modò salutem accipiet à me, sed optimo quoque Fromondo nunciabit) quippe hæc ratione eos sollicitabis, ut aut veritatem confirmet, aut falsitatem dedoceat. Quod me attinet, nihil magis cupio, quàm pravè coniciens refelli: tuæ me amplius longè beabis, si depellendæ à me rationis dubitandi fatigetur, quàm beare volueris, dum me rei pulcherrimæ participem esse faciendum censui-

fi. Vale Naudæe doctissime, meque quod facis, æternum ama. Dabā pridie nonas Apr. 1643.

✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠
Authoris ad D. Petrum Gassendum.

EPISTOLA IV.

¶ Num. LXXXVIII.



Bannis aliquot pependi, Vir Clarissime, observationibus tuis applausum, doctrine admirationē, & affectum persona. Optavi sepius, eo res vergerent, ut liberior inter Hispanos, Gallosque esset ingeniorum communicatio: sed, quia à paucis diebus de novem Stellis circa Iovem visis, Iudicium urbanissimum doctissimo exaratum calamo publicasti, volui tua laudabili curiositati servire: meas ad Vener. P. Antonium Rheitam, suas ad me literas Afironómicas, & tui Iudicii Illustris. D. D. Nuntio Coloniensi diltam Censuram transmittendo. Vale, Vir Doctissime, & Verbanissime, & in posterum tuis amicis adnnumera.
Joan. Caramuel, &c.

✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠
Authoris ad R. P. Antonium Mariam Rheitam, Theologum Capucinum.

EPISTOLA V.

Quæ disci magnitudine Fixa Stella observetur? De Saturni figuris; & maculis Luna, Jovis, & Martis. De Satellitibus novis. De facie Veneris, & Mercurii.

¶ Num. LXXXIX.



*M*hi tunc, imò & Putcanus mens (si enim omnia Amicarum communia, communes potius sunt Amicorum Amici) literas ad se datus, & titulum Libri, qui nunc editur, nondiutius ostendū, & miracula illa nova subintelligens omnino stupui.

pri. Prædixi præjam aliquod D. v. endelinitur, ut
vere magnus prædixeram, & alius sed admirati-
one potius percussus, quam notitia penitior præ-
dixi. Quæ hoc Lyne Seraphice, quæ hæc? An
idè hoc quæ luges calum, quia ab inferioris
Hierarchia meritis regitur? An idè hæc quæ
innisam, quia Intelligentis rudioribus parer?
An clarius emicat, & choros Sætellitum, & no-
vorum Planctularum cohortes ducit, quia non
solum pede Francis, Seraphici hæpinit, veritur,
sed etiam Antiqui ejusdem filii seraphice mente
comprehenditur, & oculo armato percipitur.
Noli nimium iustus esse, dicebat olim Paulus,
& ego tibi, Noli nimium lyncæus esse, dicebam
ni ambirem nimicitatum harum pariceps fieri
imò & dicam, Noli nimium lyncæus esse, mi
Antonius, est enim nimium lyncæus, qui avarus,
qui invidus; sine invidia ipsi in calum solum
totus collinces per me stas; modò in calum non
solus. Pauca nimia sumi, si ad unius servitium
restrita: nulla autem vel naturæ, vel fortuna
bona nimia, si distributa multorum gratiam;
cenfuramne peridantur. Distribuit igitur, qui
nimium habes, ut satis habeas, & sapientia tua
meo, & Anticorum examine, approbatione, ac-
cedente, subreptet. Et, quia specialis de Mer-
curio, Marte, & Saturno in Literis ad Amplifi-
D. Putcanum missis, grandius, tamen brevis
differis, quid ego in illis, & aliis globis, licet il-
lo tuo nuper inuento perspicillo deservitus, aliis
tamen, usque præstantissimis instructus observa-
tis subiicio.

Stellas Fixas primi honoris ad Luna magni-
tudinem terminatas observo; & in eisdem mul-
tas, easque magnas, & diversas maculas distinguo
lanaribus ipsis simillimas.

Saturnum observanti Galilæus ovalem me-
diocribus tubis, optimo in tres globos distin-
ctum quorum medius haberet duplam semidia-
metrum cum inanibus suis comparatus; ellip-
ticum Langrenus, ut testatur, reclamantibus
meis tubis observari; ego enim tota Hyeme anni
1642. ad magnitudinem Lune, rotundum sa-
pissime dimensus, collaterales non conspicia-

Descripsi Iovis, & Martis maculas, & optimi
Pictoris industria usus, tabulis maximis ex-
pressi; ad motum illum novorum Planctularum
ad angulos rectos orbitam priorum intersectan-
tiam non observo.

Martis ad feculas nunquam conspexi, tamen
in ipso Martis globo admiratione digna.

Luna faciem describo, & jam optimis expref-

sam laumini publici, juris faciam mentes fagen-
loquus emetur, neminiens Avnicorum, distin-
xi, & Promentorium Rhetam videbunt. Poste-
ri numeris tui immortalitati consecratum.

Veneris, & Mercurialibus exorbitantiis in-
sidias apporo, & facibus primi syderis inuor,
as quia, & alterum te falcitam prospicere asse-
ris desiderarem, in iuri amicitia, quam profie-
bimur, indulgens, aliquas suppeditas observatio-
nes curiose delineatas. Fas valeat, Vir doctissi-
me, & me tuum, saliquid metimur, Conditori
commendat.

NOTA.

Num. XC.

Mirum, difficile, aut etiam impossibile
videri posse, Stellas Fixas, quæ alio-
rum in oculis sunt velut puncta, in nostris
posse ad magnitudinem tantam diduci. He-
velius optimos tubos habuit: optimos etiam
Hugenius, & tamen parum profecerunt, cum
respexerit Fixas. Hic in suo Saturnio Systema-
te pag. 7. sic inquit.

Fixarum autem diametros etiam maxi-
me splendidas nullâ unquam latitudine
cernere potui, sed tantum minimi puncti in-
flar quoties, vitris usus sum fuligine leviter
infectis ad auferendos radios. At ex Hevelii
consilio, quod in egregio ejus extat opere
Selenographico, exterius vitrum contegens,
ita ut exiguum tantum foramen relinquatur,
aliquam magnitudinem præ se ferre illas vi-
di; quam proinde non Stellarum propriam esse,
sed ex aliquâ visus fallacia nasci arbitror.
Nam nostra, quidem illa methodus transfu-
mum: quò lens proxima oculo tincta est, Stel-
las inspicendi, certa est, omni; erroris suspi-
cione carens, atque ita Planetas quoque nimia
hæce radiantes, Solemque ipsum intueri sole-
mus. Foramine autem exiguo majorem lucis
partem excludendo, non tolli penitus cir-
cumfusus sideribus radiis, sed in orbem mi-
norem, satisque perfecte circinatum eos cogi
opinor, qui imprudentibus pro ipsius Stellæ
corpore imponat.]





R. P. Antonii Maria Rheita ad
Authorem.

EPISTOLA VI

*Amicos debere fieri maximi. Saturnum, Iovem-
que spirari plurimo Satellitio. De delinea-
tione Veronica infra Leonem. De Stellarum
numero in Orionis, Lyrae, & Plejadum Con-
stellatione. Cur difficile sis Satellites Maris
decernere? De Iovis Comitis. De Globis in
Oceano Solari natantibus. Modum amplian-
di ad Luna magnitudinem, Iovem, & Saturn-
um postulas. Solis diametrum per parvum
foramen mensurari desiderat.*

Num. XCI.



Modum Reverende,
& Amplissime Praesul,
coeli Vigil. vigilantissi-
me.

Rectè Divinus ille,
Plato eorum solebat
probare sententiam, qui
amicos ipsius Dei du-

cti fieri censebant, vel inde, quòd is, qui nul-
lum vendicat tibi similem rerum ter Optim.
Max. Patriator, similem tamen semper ducat
ad similem. At ego dissimilia sepiusculè à
Deo conjungi reor, ut similia fiant, & stupen-
da ipsius opera, densè hactenus ignorantiae
humanæ caligine ob nubilata tandem circa
illud tempus, (quo forsitan brevi omnia, etiam
intima cordis arcana, denubilitanda) denubi-
lentur, indeque admiranda Dei sapientia, boni-
tas, & omnipotentia, heulnimis altè, à mor-
talibus modò sepulta, ceu ex antro humani
intellectus præerumpant, antequam è monu-
mentis mortui erumpant. Quod, ut commodi-
us fiat, Solem, & Astra sibi viva, procul
dubio eligit Deus in tetrìs, quorum ingenii,
perspicacitatis clarissimà luce non viventur.
Astra in coelis, viventibus, & mortalibus in-
tersere elucescant. Tale Sidus, tale Astum,
Amplissime Praesul, si Te quoque dixerò: ni-
hil novi, nihil alieni Tibi tribuo. Dudum
namque, ut fulgentissimum Astrum in Coelis,
ita ingenii tui jubar fulget in tetrìs. Quidni
in tetrìs, cum ad olympias, usque eminentissi-

mas faces, nobis adumbrandas, proeundatur.
O longè dignissimum Iubar Melrose! quin,
Melliisui Bernardi! ipsas coelestes cardines
attingens, & per visibilibus facierum coele-
stium globorum adumbrationes invisibilis,
Omnipotentisque Dei faciem nobis visibilem
repraesentans. Ad Te igitur Melrosæ Praesul
Melliisue, imò coelissue, omnia in me indi-
gnum ejaculata elogiorum encomia, merito
hiscè reflecto. Et si ego pauper Tuæ Dignita-
ti, & ingenio sanè thaumaturgico, indignus,
dignus tamen tibi videar, qui tantà amicitia
dilectam, en (deinceps alter tu ego) toto
amplum in eam concedo.

Sed, quid à me divitias paupere, Dirissime
Croese, expectis? cum nullas tuà dignitate di-
gnas ego reneam? quid me avarum appellas,
qui nil possideo? imò, quod habeo totum jam
toti Mundo commune esse, tibi autem pro-
prium, ex animo paro. Desinas autem velim,
Praesul vigilantissime, in me mirari, quod in te
ipso magis claret; quodque humilitate pro-
pria obsecratus, in te, & si non cernas, à toto
tamen cernitur Belgio, quòd & Mundo. Hinc
sanè, qui tanto me ditavit Amico, tuo meo
Puteano Amplis. totum, quod possum, &
sum, debeo, & volo: cum nullam mihi in hac
vitâ meliorem, & pretiosorem possessionem
obtingere posse optime sciam; quàm talium
Amicorum copiam. At, ut tandem ad rem re-
deam, sen potius veniam, & tuo impatientissi-
mo desiderio, saltem aliquo modo satisfac-
ciam, hęc sequentia, ceu certissimà observatio-
ne, ita à me comperta, & explorata habes.

Saturnum, & Iovem, uti hi schematici mi
repraesentant, observavi stipatos, valdè frequen-
ter. Cumque evidentissimè loca inter sese,
Stellæ eis circumfusa mutare deprehende-
rim, tam respectu sui, quam Saturni, & Iovis,
impossibile eas inter fixas recensere; nec mi-
rum hosce Satellites ab Amplitudinis tuæ
perspicacitate non esse notatos, forsitan novo
telescopio ad hoc unice apto destituta. Solus
enim hic fidissimus astrorum proditor Gali-
læi telescopio ordinario, (quo ego nunquam
amplius utor) palmam infinitis parafrangis
præripit; cum uno obtutu totam circumfus-
sam Iovi, & Saturno legionem, & comitatum
exhibeat, Galilæano interim vix centesimam
ejus partem aperiente. Quid? & adhuc heri
cum stupore, & summà admiratione, atque
delectatione: Sudarium Veronicæ (sive faciem
Do-

Domini) maximâ similitudine in Abris expressum, in signo quasi Leonis (vicinè namque Leo de Tribu Iuda) intra æquinoctialem & Zodiacum circulum, clarissimè detexit: & ita primo statim in tutu hanc similitudinem mentis, oculisq; impressit, ut gentes, reiteratis vicibus inspicere, nullam figuram aliam, aut magis similem imaginem ei attingere possibilet fuerit, quam Sudarii Veronicæ, aut faciei Domini? continet, autem hæc pulcherrima, Constellatio (libero oculo, & tubo ordinario Galilæano verè visibilis) ultra 120, aut 130. lucidissimas Stellulas densissimè, uti agmen apum in medio compactas, 4. majoribus in angulis quasi conclusas, uti hæc figura qualitercumque exhibet, Quin, & Aquilarem Lyræ, adhuc veri plusquam 150. Stellis constare, signum Taori ultra 200. didici: sed & micantes Plejades, seu Lapeas intuitus sapius, quasi Apiarum (an forsitan Melis Rosæ, Nominis immortalitati, Dignitatisque rux in reciprocatione Promontorij, Rheitenfis Lunaris dicendum, nominandumvè?) densissimè agmine apum circumdatum conspexi plusquam centum faculis dorum.

Sed, quid de Orionis etiam à SS. Literis commemorata imagine, & Majestate dicam? credin? Si illum tunicæ talari Josephi, sanguinis guttis, (hæc est infinita Stellarum series confutum, & finitum) simillimum dicam? seu potius ipsi tunicæ Domini inconfusibili optime assimilare velim? permitte: Si ei 300. Stellæ solum intra quadraginta centenas tribuam? Pro Deum! nec 600. nec 700. sufficiunt; sed neque 900. ejus numerum, & exercitum claudunt. Dicam ego ulterius: Solis Orion omnium fixarum hæctenus ab Astronomis cognitum numerum absorbet: ita ut reverà ultra millenarium ejus exercitus solus excreseat. Quid, hic Astronomi? totius cœli spectabilem faciem, hæctenus neque semiplenè cognitam, oculo armato lustrent, & ignorantia illic sese proderi nostra, dum proditor astrorum infinitam Stellarum seriem proditurus est. Heu nos miseri mortales! qui pulvisculis conterminis nostris obcecari, sapere nos credimus: cum ramen infinitorum, & immensorum celestium globorum mereaturarumque in rerum naturâ nobis coexistentium ante oculos densissimâ ignorantie caligine nos obnubilatos ignoremus.

Excusâ igitur hac ignorantie caligine,

cælum scrutentur in altum: enim verò.

Hæc iter est Superis, ad magni tellis Terræ.

Regaleque domum: dextrâ levâque Deorum.

Martis Comitatus ob mortis ejus celeritatem, nisi in ratione, non facile a fixis discernitur: est tamen indubitatus: invidus autem, nobis quasi semper existit; quem tamen sedulâ observatione, & diligentia, tempore, & modo brevi subjugandum spero.

In love certissimâ experientia constat Comites quosdam, saltem ad visum, ferè contrariis motibus, sive in circulis respectu oculi nostri ellipticis, adeoq; sese interfecantibus rectè. Sed cum Iuppiter, & Saturnus ad conjunctionem properantes, nimis citò mihi abrepti fuerint, reiteratæ observationes hæc omnia magis firmabunt.

Sed quid de Solaribus maculis? & faculis censiles perspicacissime Cœli Vigil? Ego quid reneam, paucis habe. Tam vanum apud me maculas esse, gigni, aut existere in aut circa, Solarem discum, quam vana existentia chimæra. Sed quid ergo, inquires, de illis censiles? Dicam paucis multa: candelabrum aureum, illud Mosaicum cum suis septem lampadibus, medii stipitis 4. Sphærule; 4. Sciphis, & 4. liliis, in tabernaculo lucens inspicere, & diligenter consideras; & faciliè hujusce universi, & mūdani tabernaculi faces 7. cum suis sciphis, sphærule, & liliis reperies. Hinc non frustra in Oculi Enochi, & Eliæ prospectio posuim credas, velim. Stupendum rem audi. Eclipsim nuper 10. Aprilis conspexi hand exiguum in medio Solaris disci: globum nempe quasi exaruleum perfectissimè sphericum, ovi maximi gallinæ magnitudinem reverà excedentem: Et quod stupendum, integris quasi 60. horis in disco Solari oberrantem; neque figuram sphericam mutantem: verum lucidam, faculam, seu corpus quoddam suam umbram secum gyrantem, donec infra disci Solaris centum multum depressus versus Perigeum sese paulatim conspectui subdiderit: idque non in chartâ in obscurâ camerâ, (ut communiter fieri consuevit) tubo opposito, sed oculo armato in ipso Sole exactè conspexi. Continebat autem de partibus diametri Solaris 64. res particulas unius integræ partis quasi. Hinc necessariò concludo, dictum globum, seu verius Spellam, totius telluris medie-

dietatem ad minus continere. Item & heri, alter globus priori, & magnitudine, & formâ, & colore haud multò inferior, in Orientali disci Solaris plagâ apparuit, duas quasi faculas efficiens, quem & adhuc hodie conspiciere proculdubio licebit. An forsân hi globi per discum Solarem, seu per fluidum ignem ingentis lucis, ardoris, & amplitudinis tracti ejus calorem temperant? An ex Solari flammâ emersi, & calore, aliisq; Solaribus divitiis ditati, Tellurique proximiores facti, ejus rigorem pellunt, varièque efficiunt? An frustrâ in rerum mole circa Solem, seu Regem in thalamo suo, oberrant? hoc nemo concesserit.

Sed quid paucis infinita tibi adumbrare, conor? cum id neq; tempus permittat, neq; pro nunc ratio suadeat; quæ facilius præsentiz muræ (si ea tamen aliquo modo antequam hinc brevi abripiat, contingere queat) reservat, quàm calamo concedere, & exprimere modo non conceditur.

Vehementer tui Amplis. Præful desiderio, ut fatear, premor; nec scio, quo modò hoc æstu me liberem, cuique gratissimâ præsentia porar. Si Aquigrani, Trajecti, sive tandem Leodii posset conventionis locus concedi, omnimodè illuc concessurus essem, ut inde collatis muneris nostris à Deo nobis immisissis Coelestibus novitatibus communi Christianæ utilitati prospiceretur, Dei ter Opt. Max. major gloria, sapientia & potentia commendaretur: Tuo itaque judicio, arbitrio & industriæ modus conveniendi à me relinquitur; de quo intra octiduum cupio certior fieri, eo quod brevi abundum.

Veneris, & Mercurii observationes hic adnotatas trinas habes: dabo autem operam, ut majori, & frequentiori diligentia, & observatione tuo desiderio satisfiat.

At noli in Amicitia nostræ reciprocum scdus hæcæ mihi duas petitiones denegare, quas, ut ingenio, & benevolâ humanitate vales, proculdubio vales.

Modum facies fixarum Iovis, & Saturni, magnitudine Lunaris disci circinandi, & per Telescopium conspiciendi, proximè apte mihi non gravato: quo facto, & ego meum tor Stellas unâ vice tuto concludendi rationem, haud spernendam tibi prodam, cum in finem, ut fortè è duobus hisce modis diversis medius, & nobilissimus aliquis pro astro-

nomis, ipsiq; Astris commodis, & exactissimè rimandi, exurgat.

Secundò, tempore Solstitii in Tauro, & Geminis Sole existente, ejus diametri quantiratem, & à Tellure distantiam accuratissimo foramine tenuissimæ chartæ obscurâ camerâ metire, & quot suis diametris in illis signis sit à nobis remotus diligenter adverte, mihiq; transmittere postea digneris, ob causas, & exigui momenti, suo tempore tibi pandendas.

Cætera, dum aut mutæ præsentia, aut alterius temporis commoditati refero, totum me tibi offero, & enixè commendo: Vitæ, & Virtutum tuarum ter Opt. Max. Propagatorem Deum perpetuò pro tuâ incoluntate exoraturum. Vale, & uti sine meis meritis cepisti, me in tuam Amicitiam jam conscriptum, etiam indignum perpetuò fove.

Ex Literis hebdomadâ sequenti scriptis.

¶ Num. XCII.

Veneris, Mercuriiq; phases, seu potiùs phasimata hodie accuratè observata, (quasi perfectè dividua) Admod. Rev. D. ruxi hisce testor. Neque enim ullam inter horum duorum Siderum, in maximâ eorum à Sole remotione (uti postridè exactè quidem erunt) & Lunæ dividuæ digressionè, differentiam æerno: ita ut, quod menstruè in Solis, & Lunæ conjunct. & opp. nobis apparet, id in Veneris, & Mercurii matutinâ, & vespertinâ conjunctione, & quod in illius quadraturis, hoc, & in horum maximis digressionibus necessariò evenire necesse sit; non solum quoad luminis à Sole mensurati mutationem: verum etiam (si cætera sint paria) quoad effectuum productionem. Quod cum hætenus unâ cum infinitis ignoratis, à multis neglectum sit; à paucis etiam verè temporum mutationes prædici posse censendum sit. Quid ergo restat? nisi ut ordiæm cœli, ejusq; consequenter rationem ponendam in terris veris ignorare nos sciamus, quàm scire frustrâ gloriemur? ut inde humili nostrâ, spontaneâq; profectioe, & agnitâ ignorantia veritatem æternam, æterna maneat major gloria, nobisq; è doctâ hac ignorantia copiosior emanet corona, &c. Vale, &c. Coloniae 24. Apr. 1643.

✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠✠
*Autoris ad R. P. Antonium Ma-
 riam Rheitam, Theologum Ca-
 pucinum.*

EPISTOLA VII.

*Anastes universale Mundi excidium? B. Ma-
 lachia de Pontificibus futuris, prophetia.
 Quot adhuc resistent Medus observandi Sa-
 tellites. Tui possibiles. An, ut observen-
 tur Satellites, velocitas Martis impediat?
 De Mundo Galilaeo, & Rheinhio. De So-
 laribus maculis. An sint Stella? an nubes?
 an insula? De Globis in Sale visis. An il-
 lustrant oculos? an solum proveniant à vi-
 tris.*

Num. XCIII.



Vniversitate simul & do-
 ctinâ plenas tuas ac-
 cepti; legi, relégi, de-
 lineationes suspexi, cû-
 tuli, examinavi; & ab
 effectibus magni tui
 animi sublimitatem
 inféro, & exosculor.

Sed, quia verbis paucissimis multa compre-
 hensus penetralia omnis eruditionis permea-
 sti, te sequar; & quid tecum, aut sine te,
 asseram, aut negem, liberè proficebor. Te
 amicum elegi amicus, non servum dominus,
 nec servus dominum; adeoque amicitie jure
 stabit æquus, quæ postulet adfensum, &
 dissensum non propter dicentis excellentiam,
 sed propter materię qualitatem: stabit, &
 sentiendi libertas, neutrum enim majorem
 reddet præscripta opinionis possessio, sed so-
 la inventio veritatis. Erramus cum laude, si
 ingeniosè; & ignominiosè in proprio sensu
 abandonamus, si contra affulgentem veritatis
 lucem antiquas sententias defendimus. Pà-
 tere igitur, ut quid in tuis notaverim Ob-
 servationibus, vel obscurius dictum, vel mi-
 nus exactè delineatum, quidq; desiderem, ut
 possis triumphum canere, paucis exponam:
 & ut clariùs procedam singulis epistolæ tuæ
 articulis, aut notas, aut dubia, aut commen-
 tarios addam.

Times cœlis in primo, & universalem re-

rum analysin instare existimas; & in hoc, nec
 singularis, nec imprudens. Cæterum illa si-
 gna, quæ fecialium donata autoritate, ul-
 timam diem prædicent, nondum incœpisse
 videor scire eviderent; bella enim, seditio-
 nes, fames, pestes, terræ-motus, eclipses,
 & id genus alix calamitates, fuerunt à mun-
 di genesi, sunt, erunt & sicut præteritis non
 successit machinæ mundialis dissolutio, sic
 nec succedet præsentibus, quousq; præter
 naturæ ordinem extraordinaria portenta illa ac-
 cidant, quæ in literis sacris recensentur: quæ
 si quis incœpisse jam credat, rogandus, ut vel
 unum succenseat, quod non acciderit sæpius
 annorum duorum, vel trium millium spatio.
 S. Malachie Conneretensis Episcopi, postea
 Archiepiscopi, totius Hiberniæ Primaris, &
 si Chryfostomo Henriquez credimus, Monachi
 Cisterciensis, Prophetia, celebris quidem
 & severa, tuum timorem confirmat: sed, un-
 de esse vera monstrabitur? Esse antiquam
 non nego, veracem ad Vrbanum VII. & an-
 num 1590. P. Alfonsus Chacon libello de
 hac materiâ edito ostendit, post quem se-
 ptem Summi Pontifices his characteribus ab
 Autore Apocalypseos consignati.

Gregorius XIV.	<i>Ex antiquitate Urbis.</i>
Innocentius IX.	<i>Pia civitas in bello.</i>
Clemens VIII.	<i>Crux Romulea.</i>
Leo XI.	<i>Vindex vir.</i>
Paulus V.	<i>Genus perversa.</i>
Gregorius XV.	<i>In tribulatione pacis.</i>
Vrbanus VIII.	<i>Lilium & rosa.</i>
Ejus successor.	<i>Lucunditas crucis.</i>

Deinde alii characteribus gentilitiis expressi,
 quorum ultimus (trigesimus-primus post
 Vrbanum VIII.) donatur hoc elogio. *In per-
 sequutione extremâ S. Rom. Eccles. sedebit Pe-
 trus Romanus, qui pascet oves in multis tribu-
 lationibus, quibus transactis civitas septicolis*
 (fortè septicolis, hoc est, Roma in collibus
 septem fundata) *diripietur, & Index tremen-
 dus iudicabit populum suum.* Si hæc vera, pru-
 dens tuus ille timor, mi Antoni; prudens
 etiam; si dubia; non tamen ita prudens, si
 falsa. Fuerunt Pontifices, qui vix mense se-
 derunt; & triginta, quorum fortè, ne unus
 quidem videbit dies Petri, brevissimo tem-
 pore præterfluent: nos autem quousque di-
 vinitus docti ex illis simus, quibus id Deus
 voluerit revelare, vivamus tanquam cras mo-
 rituri, & tanquam æternum victuri labore-
 mus.

mus. Moralibus nostris decretis inestet ultima dies, re, vel opinione; at Astronomicis non inestet. Feramus leges ipsis cœlis; & tabulis nostris Errones adigamus ad iter, quod non absolvant myriadibus multis annorum.

Optimè in *S. Saturnum*, ut probes Stellulas apud Saturnum, Iovemque visas esse ipsorum Satellites, ad mutuas ipsarum inter se variationes recurris, non enim sufficeret distantia à Saturno mutari; nulla enim in toto cœlo fixa, quæ illam non mutet. Desiderarem tamen *primò* loca potius in plano notari, quàm ad theorias reduci; de his enim, cùm simus observationibus ditiores, disputandum. *Secundò* ipsosmet Satellites, aut ex magnitudine, aut vivacitate lucis inter semetipsos distinguui; *Terziò* cum Planetâ, cui serviunt, comparari; & loca in plano Eclipticæ accuratius exprimi; *Quartò*, si contingeret illum, vel illos ad aliquam fixam appellere, hoc etiam adnotari. Galilæus in suo Nuncio Sydereo sic observare incepit; sed modum noster Langrenus perfecit, & accuratorem exhibuit. Ego Iovis Satellites sic ad lineas reduco.

Considero A.B.C. lineam perpendiculararẽ, & azimuthalem per centrum Iovis cadentem scindit orthogonally lineâ D. E. & respectu ipsius loca Satellitum designo; postea azimuthâ, & eclipticæ angulo reposito, eorundem latitudinem, & longitudinem aptè cognosco. Anno 1642, Langrenus 29. Sept. observavit inter ultimam peripheriam Iovis, & F. primum Satellitem minus, quàm duas diametros Iovis, inter F. & G. vix quantum inter Iovem, & F. & tandem inter G. & H. minus adhuc, quàm inter Iovem, & G. Si velles hac methodo, uti, id ipsum, quod oculis conspicias, describeres; & qualiter has apparentias ad circulos reduceres; examinares, qualiter reduceremus, etiam examinares: petit enim Astronomiæ fidelitas, ut non solum illationes, sed & nudas observationes publicemus.

Non miraris, quod novos Iovis Satellites non viderim, utpotè tuo tubo destitutus. Illum periclitari ambio; nam compositum vitris, quibus caream, non credo. Vtor tubis

Plani-planis.

Plani-concavis.

Plani-convexis.

Concavi-concavis.

Concavi-convexis.

Convexi-planis.

Convexi-concavis.

Convexi-convexis.

Convexi-planis.

& si tuus ille novus, tot miraculorum detector, duplici lente sit compositus, erit necessario similis alicui ex meis, quem solâ præstantiâ exsuperabit, quia inter ejusdem ordinis tubos dari summum potestatis discrimen non ignoro, qui diversissimos experior. Si ille univitrus sit, erit

Vni-planus.

Vni-concavus.

Vni-convexus.

sed, & istis uter, & talia miracula non detego. Omnes pluri-vitròs proscripti, quia obscuri lineas universas confundunt. Anhelò, ut videam, quem plurivitrum esse non existimo, longè enim experientiâ didici, in omni genere non esse præstantissima, quorum usus à difficultatibus magnis dependet.

Marti etiam Satellites, *S. Extrâ*, adnumeras, non enumeras; & ut putò iniuriis ipsi syderi cùm de velocitate conquereris; Iovis Galilæanos Satellites melius observamus, cùm velox, aut dirigitur; aut retrotrahitur, quam cùm stat: melius observaremus, si progredereetur velocius. Videtur Deus favisse Astronomis Marti motum velocem adtribuendo, nam siqui illi Satellites, suum Planetam sequenter fixis aliis relictis. Invigila igitur, & syderis Martialis famulitium ad abacum reduces, & examines, nec motus velocitatem timeas, nam, & ipsi Deo auspice in bonum cooperabitur præcipitatio.

Iovis duplicem Mundum Galilæanum, & Rheiranum (liceat sic appellare) sese ad angulos rectos interfecare esset mirum, non tamen impossibile; nam Plana eclipticæ, & æquinoctialis magno angulo se secant, & majori possent, si Conditor placuisset; at, si hoc verum, deberent Satellites omnes ellipticè circa Iovem in plano oculorum discurre; quod mihi dissuadet Galilæani, nunquam enim habent tantam in conjunctione latitudinem, quæ quadraginta, aut plurimum graduum inflexionem requirat; an Rheirani tantæ latitudinis capaces evadant, tu videaris.

De Solis maculis pauca: Vexeres. Multa, & quidem ingeniosa Iuniores. Keplerus Solem nostræ telluri similem putat exhalationibus infici, & nubibus nonnumquam obtegiqua-

Nnnnn 2 rum

rum rariores ab splendoris intensissimâ virtute vincantur, densiores possint oculo armato conspici, densissimè etiam nudo. Malaperius sydera iudicans, *Austraca* nominavit. Insulas in Sole liquido oberrâtes existimavit Scheinerus; quorum etiam discipuli Solaris Oceani perenni Fluxu promoveri, tempestatibus inclinari, declinari, abigi, & nonnumquam submergi. Videntur tuæ observationes Malaperii sententiam confirmare. Sanè si corpora extra Solem sunt, sunt Soli proxima; nam si decima Solaris semidiametri parte abmoveas, nunquam ad ceculum redires, qui locis observatis respondeat. Sed qualiter globus ille 60. horis in disco Solari oberraverit, uberius esset exponendum si cunctatiori ductus circulo, debuisset esse à Sole distantiore, & obscurior; quam ob rem invigilandum, tales globi frequenter subeant Solem; eam radii transmissi examinandi; an isti ipsi, qui esse maculae, & faculae in radio transmissi videntur.

Sed, & vellem severtè examinâres, an ab ipsismet vitris fallacis; irides, & reflexiones, & contrapositiones multas exhibent, quæ indigent correctione; nam & ego adhuc hodie observavi globos in Sole, non tamen volo oculis meis credere, quos delusos existimo lucis activitate. Heliocopicam historiam subicio.

Lectis tuis veritatibus examinandæ accensus desiderio, paravi tubum, longum pedibus octo, quo detegendis, & mensurandis Lunæ maculis, quasi ab annis hinc decem usus, insulas, montes, valles distinctissime observo, & curiosissime delineo, ante paucos; ut spero, menses editurus non sine amicorum encomio, quos supra Lunæ cornua evchens, cælo distinguenda Lunæ promontoria, montes, valles, oceanos eorumdem nominibus distinguens. Est mediocris virtutis; Iovem ad sesquidigitum magnitudinem exhibet, Solem lovialem, seu Jovialium satellitum lucidissimum ad magnitudinem grani piperis, alios multò minores. Hoc instrumentum igitur munivi laminâ cupræ acu subtili perforatâ vitro concavo applicatâ. Invasi Solem suborientem; tunc enim debiliore facilius, & frequentius vincitur; ipse enim sicut omnia mundana, debilis nascitur, adolescit paulatim, in medio cursu est fortissimus, languescit postmodum, & moribundo similis prius excidit virtute, quàm

occidat. Invasus tamen Sol, ne observationi cederet, se tribus globis, diaphanis elypeatus, parvum alterum, & quidem lucidissimum, quem Solem Stellam diceret, in latere orientali vibrabat.

Inverti sæpe vitra, & tamen eadè figurâ, & eadè positione manes tubi inflexione vibrabatur, itaut Sol, aut hoc globos subire trepidâs, aut ipsi ad Solis præsentia titubantes, & hæsitabundi viderentur. Absit tamen, ut hoc phenomenon Cælo ipsi adtribuum, puto enim ex radiorum refractione evenire. Qualitercumque tubi parentur multos Solis radios excipiant, qui ad oculum pertingere non possunt, hi in concavâ tubi superficie reflexi, in laminulis internis refracti, formant irides; & Solis secundarias imagines, quas suspicimus deludendi, ni vitrorum vasum ingenium percallemus. Timeo, ne Tibi accideret, ut has easdem Irides tui perspicilli virtute contractas fluctuantes in Oceano Solari videris, & credideris veras Stellas. Sed, & hoc ipsissimè examinâ; non enim faciliè credam me Solem suborientem tribus magnis, iisque diaphanis protectum Stellis conspexisse tametsi oculi id unicum suadere videantur.

Ad S. At noli, veniens, quia materia Opica, & inticacissima, perspicillu transmittam; facilius enim fabricâ ejusdem intelliges, si videris; quâ si magno linearu apparatu gravâsis.

At, quia Solis diametrum observâs, & mensurari jubes, transmittam magnorum Hominum observationes, inter quos recensendus Langrenus, qui multas, & multorum annorum cœlitus adquisitas apparatus, & in eruditorum gratiam edeo. Vidi apud eum curiosam Solarium observationum tabulam, quam per primum veredarum transmittam. Vt tandem ad S. Vehementer redeam, & humanitate tuâ adliceor, & novi Cœli videndi desiderio non Leodium usque, sed & quocumque impellerer, ni negotiis majoribus, & ut existimo; toti Orbi Christiano profuturis in Musæo detinerer, præter horas paucas animæ directioni, & corporis sustentationi debitas, totâ die. Dabitur occasio, ut vel Lovanium, tuâ præsentia cohonestes, vel ego onere, quo premor, expeditus animum laboribus continuis fractum recreem magnæ illius communicatione mentis, ejus imaginem literæ tuæ singulis lineis representari. Fæc vivas; valeas; & novus Columbus novos orbes æthere rem-

mo-

morissimo immixtos, non solum nudis oculis, sed & Galilzanis negatos machinis, detege-, & propugna; stringe calamus, (ut militari verbo utar) legendus ab ingenii fortissimis, & veracitatis ante omnia cultor, non quid dixerint Veteres, sed quid ipse videris Tabulis representata, & ego vicissim omnes observationes meas, quas accuratas puto, fidelissimè communicabo. Vale iterum. Lovanii pridie Calendas Majas 1643.

Ad Illustrissimum, & Reverendissimum D. D. Fabium Chisium, Episcopum Neritonensem, Apostolicum Nuncium cum facultate Legati, &c. [qui postea fuit Alex. VII. Sanctiss. D. N.] Authoris EPISTOLA VIII.

*De Rheita, & Gassendi Dissertatione. Quid Am-
hor nunc intendas? Quae fundamenta ja-
cia, ut intentum evincas? An, & quantum
extimus Medicus major in sui Epicycli
apogeo, quam in perigeo apparat? An
Gassendus, cum nihil dissimulare vult, ju-
beat, ut nihil, & nos dissimulemus? Sate-
lites Jovis observati: Orbium Radii: & Me-
simum tempora à Rheita non determinamus,
ut certa. D. Laurentii Caramuel Epheme-
rides. Iuppiter nudi oculi iudicio Stationa-
rius adhuc recurre. Sydera omnia sunt mul-
to minora, quam Veteres existimant.
Quanta sit differentia inter nudo oculo, &
Telescopio visa? De Philosophi avarà. Lu-
cida Venetis facies, est multo major, quam
Copernici, & Tychoonis Theorica tolerant.
An sit Sol prope perigeum Epicycli Venerei?
An, si id admittatur, de motu Terra, &
Aristarchico Systemate actum sit?*

LETUATISSIME DOMINE.



VIR omni exceptione major Pater Antonius Rheita; sanguine, ut au-
dio, nobilissimus; claris-
simus, ut video, vitæ, &
morbis, ditavit Astro-
nomiam, Geometriam,
Arithmeticam, Physi-
cam novis inventis, & Europæ admiratio-

nem promeritus patriam, & ordinem illustrat.
Innumeros fautores, & patronos adeptus in
hoc prudens, quod Te Meccenatem elegerit,
in hoc felix, quod sub umbræ tuæ patro-
cinium susceperit. Novem ipse circa
Jovem Satellites, sex circa Saturnum, & nu-
merosum circa Martem famulitium observat.
De ipsius Instrumentis variæ sunt Astrono-
morum opiniones, varia de ipsis observatis
judicia; sed, quia tu illa exacta, has felices
dijudicas, vulgus Astronomorum non mo-
ratur; quis enim posset vulgaribus ingeniis
latisfacere? Amo vitum, & veneror; crudè
à multis impetito opem non tuli, quod cre-
derem majorem æmulis lædi non posse:
nunc autem sumere calamus necessarium
fuit, & ejus opinionem defendero, ne nihilo
ris fiat, quàm facta; subest enim jam ratio,
quæ te posset ambiguum reddere, aut fortè
in partem oppositam pertrahere. Gallicus
enim Lynx, ille, qui olim Mercurium Soli
subcurrentem inspexit; qui insidias felices
Erronibus parans loca eorumdem scrupulo-
sius investigans, Cælo leges indixit, & Pla-
netarum Tabulas Astronomorum oblundè-
tium, exactam obedientiam exortit: ut ver-
bo dicta omnia, Gassendus: de novem Ste-
llis circa Jovem visis Iudicium typis edidit, &
à Rheitâ abiens, suspicatur Fixas veteres, non
verò Joviales Satellites novis Vranoscopiis
observat. Ego autem inter duos Viros cele-
bres, nec mihi Iudicium adrogo, nec Iudi-
cium addico: interim breviter demonstraturus
sum, vel esse Rheitanas Observationes in-
fideles, vel Stellas, observatas circa Jovem, er-
raticas. Cùmque Gassendus, nec velir, nec
possit adstruere illud prius, hoc secundum
concedat, necessarium est: ut hoc evidenter
persuadeam, unum, vel alterum Theorema
præmittam.

Num. XCIV.

Primum. Si visum consulas, Planetam di-
rectum fugiunt omnes Stella Occidentales, om-
nesque ad eum Orientales accedunt. Patet; quia
dum ipse in Ortum dirigitur, discedit ab As-
tris Occidentalioribus, & ad Orientaliora
accedit.

Secundum. Planetam retrogradum, si vi-
sum consulas, omnes Orientales Stella fugiunt,
omnesque ad eum Occidentales accedunt. Pa-
tet similiter; quia, dum ille in Occasum re-
greditur, discedit ab Orientalibus, & ad Oc-
cidentales appellitur.

His

His duobus Theorematibus, seu dicendorum omnium fundamentis statutis, Theorias Rheitanorum Satellitum examinemus.

Lamin. 45. Figur. 12.

Quintus Iovis Sarcles G erat 29. Decemb. propè Iovem (occidentalior, ut schema ad me transmissum exhibet, orientior, ut ad Gassendum missum: ubi forè, sicut in Satellitibus, non sunt correctæ linearum inversiones) die 4. Januar. Iove jam 59. min. promotò, deberet esse integro gradu occidentalior, si Sydus aplanticum. esset; arquivisus est in H orientali: quæro motus est à G à H: igitur est Erro Iovialis.

Sextus Sarelles vifus in E. die 29. die 4.
erat multo propinquior Iovia, atque, fi effer
Stella fixa, non deberet accedere, fed rece-
dere: ergo.

57. Septimus die 29. visus in Cerasitis D. dif-
ferens à Sydere Iovialis: atque, si corpus
aplaneticum esset, non deberet discedere,
sed accedere: ergo. Minor hujus & præce-
dentis sylogismi est: evidens: à Jove. enim
directo Occidentales fugiunt, Stellæ Ori-
entales accedunt.

Octavum non esse aplaneticum eadem ratione ostenditur; Orientalis enim est, & à Lo-ye recedens.

Posset nonus in dubium reduci quia Occidentalis visus à Iove observatur recedere sed, & cum esse erraticum demonstrat fugam retrogradam mensura, transiit enim ex M. in L. tardo motu, & per minuta pauca, & tamen, si fixa Stella esset, per 50. debuisset.

Lamin. 454, Figur. 13.

Si ad sequentes Observationes, quas Inventor novo delineavit Schemate, veniamus, idem dilemma demonstrabimus; nimirum, aut dicendas omnes illas confictas aut Ioviales fuisse Ertones à Rheirâ observatos.

Si enim quintus ille Satelles, qui ab Observatore posset Iovi proximus, in B. die 17. Januar. 17. efficit aplanetica Stella, sequentibus 18. & 19. debuisse post Iovem relinquere: atqui præcessit: igitur Stella Firmamenti non est. *Præterea* à 19. Januar. ad 23. debuisse accessisse ad Iovem, & tenidissime Occasum versus per 49. min. hæc enim petegit Iuppiter illis diebus secundum consequentiam signorum; atqui his diebus wifus est tardissimus, & quasi Stationarius: Ergo. Et hic obiter non bene intelligo, cur Rheita velit, hunc quin-

tum Satellitem contra ordinem signorum, ducere; posset enim ab Aphelio ad Periphe-
lium secundum ordinem signorum conferre,
& easdem Observations salutare. Fortè ma-
jor visus est in B. quàm in N. sed ne hoc ut-
get: vel enim Satellites, utpotè Iovis Lunæ,
Ioviali luce illuminantur, vel à Sole splen-
dorem recipiunt. Si primum: minores in su-
orum Orbium perigæis necessariò apparebunt;
nam, & Venus propter eandem causam, quò
Terris propior, minor videtur nudis oculis,
quia paucioribus sui corporis digitis partici-
pat lucem à Sole, ut in Laminæ XLI. Figu-
rà XIX. videre est. Si secundum (quod di-
ci omnino debet: nam sicut ipse Iuppiter, sic
etiam à Sole ejus. Comites lucem partici-
pant; quod rationis, evincit, paritas, & ecl-
ipses persuadent: nam deliquium patiuntur
Medicæ, quando in Globi Iovialis umbram
incidunt; asseratur, non possunt habere, ma-
gnitudinis differentiam sensibilem: tota enim
suo tum Orbium diameter non est tanta, ut
ad Iovis, & Telluris distantiam dicant pro-
portionem sensibilem. Ponamus in aliquo
Medicæ exemplum, ut analogia ad exte-
riores deduci possit.

t. Modulorum, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000. Eccentrici Solaris Radius est 1,852. Maxima extimi Sarellis elongatio, ut Rheda statuit, est modulus 10. quorum Iovis diameter est unus. Cum autem Iuppiter unicum suâ mole minurum, occupare censetur, 10 illi moduli erunt 10. minuta, & importabunt 30. modulus, quorum Eccentrici Iovialis Radius est 10,000.

Excentrici 4 Radiis	10,000
Excentrici 3 Radiis	1,852
Simul (Distantia 4 a ☉)	11,852
Et additis 30. modulis	11,882
Et subactis	11,822

Jupiter itaque 11,852. modulis a nobis
 abest. Medici sexti honoris Stellis sunt
 multo minores. Ipse 2' 40" (nec enim
 3' attingunt) in diametro visibili continent.
 Ergo Stellares 2' continere dicantur. Insti-
 tuitur hæc Analogia. *Logarithmi.*

tunc hxc Analogia.	Logarithmi.
Sr 11,8521	4-07379
dans 246	0-30103
Tunc 11,8521	0-37169
quid dabitur?	4-37369
Dabitur 9948	0-29990

Eric

Erit igitur Satellitis diameter

In apogeo sec. 1 = 9948

In medio 2 = 0000

In perigeo 2 = 0052

Et quis, quæso, poterit quinque millesimas, vel unicam ducentessimam partem in Secundo distinguere? Pone (sis) Iovem in Solis oppositione, & Computum non multò diversum invenies.

Et quid, si Juniorum Observationi adhaereamus, quæ Iovi diametro grad. 0.0'.40''. accensent? Erit differentia multò minor.

Sic ergo Satellitum diametros, nec ad suorum Orbium auges ascendendo immittui: nec inde descendendo circoscere.

Sextus etiam Sattelites à 17. Ianuarii prædictus fuit motu, qui aplanetico syderi convenire non posset: primis enim 14. horis visus est non-nihil regressus, & à 18. ad 23. ad conjunctionem cum Iove festinasse, eamque celebrasse 22. Ian. die horâ quasi 22. atqui, si esset Stella fixa, non potuisset cum Iove conjungi, sed deberet 49. minutis distans versus occasum die 22. quàm die 17. observari: ergo.

Septimus Sattelites tardior recedebat à Iove, quàm fixæ aliæ: idèòque fixa non fuit.

Octavi motus non observatur in secundâ figurâ; sed talis describitur noni iter, ut ad Aplanem pertinere non possit. Ianuarii 6. visus est Iove paucis minutis orientior, diebus 19. & 20. videntur occurrisse duo sydera Satteliti nono simillima, alterum versus augem in R. alterum in G. alterutrum sumas, fixum non sumes: non enim potuit, si esset fixum, aut ex S. ad G. aut ad T. moveri; cùm potius deberet versus occasum describi à Iove suum iter in ortum dirigente.

Cùm utrumque Mundi Iovialis Systema, conféro, aliqua video, circa velocitatem, & motum Satellitum, quæ vix possunt coherere; nam, ut alia omitam, nonus 29. Decembr. superasse assertitur perigeum, & regressi in M. Ian. 4. pervenisse ad L. ita, ut sex diebus egerit quasi 18. vel 20. grad. suæ orbitæ, quomodò igitur Ianuarii sextâ ponitur in R. aphelio proximus, ita, ut duobus diebus motus sit quasi 12.5. grad. Quinque in Systemate ad Gassendum misso Iove orientior die 29. Decembr. in Systemate ad me misso assertitur occidentior: reliqua melius videntur concordare. Sed hæc qualiscumque dif-

ferentia illas Iovialis Mundi nondum bene cogniti Theorias indigere reformatione, quod nemo inficias ibit, ostendit; at inventas illas Stellas fixas esse non suadet.

Saturni Sattelites Gassendus non impugnât, sed, quia ratio ipsius etiam ipsos in fixarum ordinem redigeret, oportet ex Rheitanâ Observatione ostendere eos non potuisse esse Stellas.

Die 17. Decemb. 1642. sub mediam noctem Saturnus Laurentio Caramuel occupabat Piscium grad. 18.50. at Eichstadio 19.2. urrique est directus, & tria minuta solida die-tim conficiens.

Si convertis oculos ad primam figuram, (quæ in Laminâ XLV. est duodecima) Stel-lulæ aa. si essent fixæ die 18. visæ in aa. die 23. deberent distare à priori loco aa. versus occasum 16. min. est tot minutis, distet a; à b: quomodò die 23. potuerunt videri in CC. Saturno proximæ? An non debuissent in Occidentem tetendisse, aut fixæ non esse?

Præterea tamen fatetur d. in g. potuisse transire solo Saturni motu; at f. in e. potuisse non concedam: senim non potuit, si esset fixa, ad Saturnum accedere, sed debuit illum directum fugere, ut norunt, qui sunt imbuiti, vel primis Astronomiæ rudimentis. Et idem dicito de n. non enim transire in s. potuit, sed debuisse occasum versus tendere.

In alterâ figurâ, (quæ eisdem laminâ 45. est tertia-decima) duo occurrunt, quæ cum fixis componi non possunt: primum, quod b. occidentalis transiens in bb. fuerit propior Saturno facta secundum, quod omnes, & singulæ dicantur mutasse distantias inter se.

Ostendi positivè, aut proscribendas esse Rheitæ Observationes, aut omninò tenendâ hæc Sydera esse erraticæ, & circa Iovem, Saturnumquæ deduci. Sed, quia multa Gassendus Rheitanam hypotheseim examinaturus objecit, oportet illi satisfacere; & maioris claritatis gratiâ per singulos articulos Iudicii, qui Rheitam optetere videntur, discurrere.

Rem edisserit doctissimus, & urbanissimus Vir articulis primo, secundo, tertio, & quarto in quinto Diagramma proponit: in sexto se etiam Iovi, & Saturno infidias parasse faretur sub ipsissimum tempus; & in septimo, se eodem die, quo Rheita Sattelites ad Iovis occasum observasse Colonix significat, ad ortum positos observasse. Esset notabile dissidium;

dium; tale, quod alterum infidelitatis arguere posset, ni illud torum Gassendus in ipsum. Telescopium reiceret; multi enim imagines ipsas invertunt, & verè magno ingenio vit præditus optimè specularunt; nam Rheitanus, licet non constet quatuor lentibus, tamen exhibet nobis turres cælo pendulas, & lineas universas invertit; adeoque & Coloniae eodem Satellites occidentales, & Parisiis orientales conspecti, observationibus, licet vidcantur coherere non posse, consentientibus. Sed Rheita, si Iovis circumpedes occidentales vidit, debuisset illos non in schematis parte occidentali, sed in orientali depingere.

Nono, & decimo illas fixas Stellas agnovisse se putat, quas Rheita Satellites Ioviales esse existimat; cumque earundem videat loca Observationi omnino respondere non posse, sublatæ errorem, aut in Tychonicâ tabulâ, aut in Iovis motu articulo undecimo conqueritur. Quis non videat debile magni militis telum? Vult suadere illas fixas, quas enumerat, habuisse inter se, & respectu Iovis positionem à Rheitâ descriptam, & postea articulo XI. fatetur non habuisse igitur sine culpando sit Tychonicus fixarum Stellarum abacus, sive motuum Iovialium tabula, tamen certum est non posse ostendi Iovem respectu fixæ illius habuisse positionem, quam exhibet Systema Rheitanum; imò ostenditur, quod non haberit. Igitur contra Gassendi suspicionem militat ipsæmet Tabulæ Cælestes, & Observationes, quibus illæ subnixæ. [Omitto, quod Iovem in 13. grad. & 15. min. constituerit; cum Eiehladius hunc locum Iovi adscribat meridie; & fuerit sub-medium noctem observatus, & ulterius sesquialtero minuto progressus. Omitto enim, quia error iste Gassendi levis, error tamen, & neutri parti favens, qui dissimulari non debuit, ipse enim hunc eundem articulum XI. his verbis exorditur: *Ne quidpiam tamen dissimulem, &c.* Nam videretur vellet, ut nil dissimulemus, qui nil vult dissimulare.]

Dn. decimo Rheitanos Satellites esse fixas contendit. sed se nihil convincere cognoscit articulo XIV. idè cautè, & prudenter subiungit, *Es quamvis fortè mea conjectura videretur cuipiam non satis observationi quadrare, adieci licet Insuper inter eas Stellas non fuerit (attende bene) esse tamen potuisse inter alias solo telescopio conspicuas, tamque cum*

Iove, ac inter se dispositionem obtinuerit, quæ in diagrammate exhibetur. Respondeo tamen non potuisse; quia Stellæ observatæ diversis diebus non habent inter sese eandem dispositionem; quod evidentissimè ostendo. Quia, non est idem triangulus H.G.F. & I.K.L. cum I.K. sit major multo, quàm H.G. & G.F. quàm K.L. Quod multò adhuc clariùs conspicitur in secundo diagrammate, ubi B. & C. duæ stellulæ die 17. erant multò inter se propinquiores, quàm die 18. & 19. & iterum asseruntur paulatim propiores factæ, quod fixarum immobilitati repugnaret.

Existimat decimo-quinto utramque, vel alterutram Stellulam versus apogeiū disparuisse minus esse probabile, & probat, rum, quia Planetæ sensibili spacio ante, & post apogeiū non variant sensibilibiter magnitudinem; rum quia Medicæi in suis quoque apogeiis perseverant conspicui. Et neutrum, est absolute verum: singulis enim septimanis reperio Veneris dimetrum sensibilibiter mutatam, Lunæ singulis diebus, & reliquorum. Planetarum saltem singulis mensibus. Medicæos globulos in suis apogeiis nonnumquam fuisse viros non distitæ, sæpe non fuisse viros certius est, quam probari deberet. Recognosce ipsiusmet Galilæi observationes, & sæpe unum, vel alterum fuisse visum comperies. In Sydereo Nuntio lego fuisse tres observatos anno 1610. die Ianuar. 7. 12. 15. 16. 17. 19. 20. 23. 24. 26. 30. &c. duos die Ianuar. 10. 11. 17. 18. 25. unum ejusdem mensis 23. 27. &c.

Lamin. 45. Figur. 6.

Sed cur alienas observationes commemorem nocte hesternâ (hoc est, secundâ Iunii 1643.) ad medium secundæ Planetam Iovalem sic conspexi.

A.B. fuit mihi azimuthalis, tres clarissimè cõspexi Satellites in distantia, quâ respicis, sed quartum non reperi: contingit igitur Satellites sub conjunctionem occultari, unde nec mirum unum, vel alterum ex Rheitanis sub radiis Iovis diluuisse.

Quæ articulo XVI. à Gassendo ponuntur, non expendo, non enim rem ipsam respiciūt, & tamen (ut videris num. 8.) id ipsissimum mihi displicuit in delineatione Rheitanâ. Sed hoc dubium videretur potius Rheitanam sententiam confirmare; nemo enim inquireret, quâ viâ transitori sint milites, qui nullos esse existi-

finiet; & nemo, an quintus ille Satelles contra signorum ordinem moveri debeat, qui illum esse erroneum negaverit.

Articulo xvij. & præcipue xvij. orbium radios, & periodorum tempora à Rheitâ in sinuata in dubium reducit; sed & hoc ipsum non militat contra positionem, imò videtur illam omnino roborare, frustra enim, an radii orbium, & tempora rectè sint determinata, inquireret, qui Errones talibus orbibus motos negaret. Sed, neque legitime impugnatur, qui in veritatem collatis modestissime ait, *Quantum mihi hæcenus compertum est, & iterum, De quibus in meo oculo Enochiano adhuc plura, & magis explorata sum disturus.* Non enim Rheita se novorum Satellitum theorias exactissime delineasse jactitat, sed illos detexisse, has primo colore subumbrasse, additurus perfectiores, & exactiores in oculo Enochiano, quem parat.

Observationem illam, quam Articulo xix. recenset, magni facio; felix enim est, & ex eâ Theoria Iovialis corrigenda. D. Laurentii Camræus Ephemerides manuscriptæ, quibus utor, dant initium directionis inter meridiem diei 14. & 15. Febr. & Iovem in 20. 28. Gem. per dies integros quinque stationarium, hoc est in eodem minuto hæsitantem, constitutis, at Gassendi observatio demonstrat eum diei 15. horâ 10. vespert. adhuc fuisse retrograd. & postmodum cœpisse dirigi. Sed, quidquid sit de motus Iovialis correctione, hæc Stella Satellites Rheitanos non impugnatur, quia fortè Satellites ipsa fuit, & fortè non jam Iuppiter, sed ipsa mota recessit, & accessit (accedere enim, & recedere in eâdem occidentali plagâ non potuisset, si ad Iovis comætarum pertineret,) vel si ipsa prius accessit, & postea recessit, vel hoc ipso evidentissime ostendebatur, esse fixam, & Iovis iter non curare. Non igitur facilius potuisset pro Planetâ haberi, quæ dignoscatur prædita characteribus omni Planetæ repugnantibus.

Observationes circa Iovem, quas enumerat Articulis xix. xx. xxi. xxii. xxiii. aures sunt, & felices, ob quas multum debet illi Astronomia, tam accuratis thesibus promovenda.

Vbi obiter notandum est veteres in designandis syderum magnitudinibus fuisse prodigos, & imaginarios cæli circulos globis immensis onerasse, quos esse multo minores

credimus; ut ex Gassendi observatione Art. 23. recensitâ demonstrabo, & quodammodo determinabo. Observabatur distare à Propode Iuppiter integrâ diametro, & hoc nudo oculo; at telescopio decem, aut circiter; ergo *Iuppiter nudo oculo visus ad Iovem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.* Mira res! sed hoc diagrammate ad oculum monstranda.

Lamin. 45. Figur. 7.

Iuppiter igitur nudo oculo observatus repræsentetur circulo exteriori, & à Propode B. integrâ diametro distabit: at vera corporis magnitudo, radiis externis expoliari, repræsentata circulo interiori decem diametris distat à centro Propodis, adeoque ab eius circumferentiâ decem circiter, ut fuit à Gassendo observata.

Additur Martem oculuuisse extremam, alæ Virginis, cum tamen telescopio observatus distaret tribus diametris proximè.

Ergo *Mars nudo oculo visus ad Martem telescopio observatum se habet, ut 7. ad 1.*

Mira decrementi concordia! sed clarè demonstranda. Sit in eodem diagrammate circulus exterior Mars visus nudo oculo, interior Mars verus, quantum telescopio observatur; ergo cum Mars radiis crinitus obtegret Stellam A. distat ab eâ tribus circiter diametris. Confirmat hæc doctrinam D. Ioannis Baptistæ Hodierna Observationem cum libero intuitu Saturnus vix à Stellâ Fixâ, quæ in Gem. inorum pede discerni possit, per tubum observatus distabat ab illâ quasi octo minutis. Vide inferiùs Epist. X. S. quo verò.

His equidem observationibus libentissime utor, avaram enim Philosophiam profectus multa entia ab antiquis leviter admissa negando, me à gravissimis, et sic in utilibus difficultatibus expeditos, de hoc alibi Sufficiat nobis in præsentia scire Martem, Iovemque septuplò majores videri, quàm sint, cumque alia etiam observationes speciales conspicerent, hæc Regulam posse univèrsaliter statui, nimirum, *Omne sydus præter Solem, & Lunam, nudo oculo septuplò majus apparere.* Cui non contradicet, qui splendidissima jubarâ filo tenui occultari obleruaverit. Ab hac lege exclusi Solem, Lunamque; quia licet majores appareant, non tamen tantâ differentiâ; Lunæ enim adolescentis pars lucida tamen majori circulo comprehendi videatur, quàm opaca, (videtur enim esse semidiametrum dif-

O o o o o

differentia, ut 3. ad 4. & nonnunquam, ut 3. ad 5. solummodo) per Telescopium observata cum reliquo corpore coincident.

Articulo XV. dum Venerem describit Gassendus, Observationibus Rheitæ consentit; sed qualiter salvari possit, quod uterque observasse se affirmat, non intelligo. Caramuelæ Ephemerides dant Solis, & Veneris congressum diei Februar. 19. horâ 3. 37. min. respectu Madritensium, quorum illæ meridianum respiciunt. Eichstadianæ, quibus Gassendus utitur, decimi-sexti diei horâ 11. cum autem die decimo-septimo ab eo visa sit Venus, sequitur Eichstadianas Ephemeridas erroneas, & Caramuelæas, sive quod idem est, Copernicanas tabulas (hinc enim defluerunt) multo veriores esse. Die 17. vesperti Caramueliana, & Copernicana Veneris latitudo fuit 5. grad. & 43. Eichstadiana 8. grad. 21. min. Venus igitur, alterutrum Authorem sequamur, valde propinqua Soli fuit. Eichstadium sequi non possumus, ipsi enim meridie ejusdem diei 17. Sol tennit grad. 28. Aquar. 51. min. Venus autem retrograda 27. 59. unde non jam vespertina, sed matutina fuit; monet igitur D. Laurentius Caramuel defendendus; & dubium crevit; quomodo enim Venus videri potuit grad. 6. 24'. (non verò octo, vel novem gradibus, ut Gassendus ait) à Sole distans? Die enim 17. hor. 6. vespertina D. Laurentio Caramueli, & Copernico Sol fuit Madriti in Aquarii 28. 29. Venus in Piscium 1. 2. 3. differentia 2. gr. 54. min. igitur in Triangulo rectangulo, sit E Sol: C Venus: ED Ecliptica: adeoque ED differentia longitudinum Solis, & Veneris; DC latitudo Veneris; CE Veneris, & Solis distantia.

¶ Num. XCV. *Lamin. 45. sub Figur. 6.*

Porro grad. 5. 43'. sunt

Gr. 5 43 sunt	Re 343'	DC	□	117,649
Gr. 2 54	Re 174'	ED	□	30,276
Summa utriusque			□	147,925
Gr. 6 24	Re 384'	EC	□	147,925

Ergo Veneris, & Solis distantia EC erat grad. 6. 24'.

Lamin. 45. Figur. 7.

Consideremus modò, & metiamur angulum MAL (hoc est, ♀ ☉.)

Conjunctio ☉ ♀ die 19 h. r.	3 37'
Observatio	27 5 0
Differentia	1 22 37

Sunt 2. dies, ut facilius calculus expediat. Duobus ♀ diebus peragit grad. 1. 14'.

Porro, si Radius est 60. Sinus rectus gr. 1. 14'. est 00. 31'. Ergo, si Radius sit digitorum 6. Sinus rectus erit dig. 00. 03'. hoc est, vigesimæ partis unius digiti. Cum autem duorum dierum Luna habeat quasi duos digitos illuminatos, tali Lunæ Venus similis esse non potuit. Vel, si fuit, actum est de Copernico; actum de Tycho; & Parco Naturæ Genio permittendum, ut aliter Systema describat.

Lamina 45. Figur. 17.

Sanè Solem propè Epicycli Veneri perigeum residere, tametsi valde mirum, non solum Gassendi, sed etiam Rheitæ Observatio persuadet. Hic enim ait, *Vesperinam vidi corniculatissimam, ut conspicis in figurâ*. Cui, si esset standum Venus, quasi quatuor semidiametris Solis à Solis superficie distaret.

Lamin. 45. Figur. 8. & 17.

Se observavisse Venerem, ut Schema XVII. repræsentat, P. Rheita testatur: quando videlicet erat sui Epicycli perigeo, & synodo cum Sole proxima. Sanè, quorum digitorum AC erat 12. eorundem AB erat 2. & BC 10. Tota igitur pars obscura BC oculis objiciebatur, & adhuc AB duplex digitus lucidus. Ergo, quia Sol est multo major Veneri, præter hemisphærium, unum etiam digitum illuminabat. Esto semidiameter Solis 15'. quantam communiter adsumunt Astronomi: & semidiameter Veneris 1'. 30''. quantam esse Lansbergius asserit: qui enim minorem ponant, poterunt nostram servare methodum, & numeros hypothesi suæ attemperare. His præmissis, convertamus oculos ad octavam Figuram: in quâ FECB sit Sol, & VSP Venus.

Porro, si VT est 1. & VH 10. Arcus VS erit gr. 9. 35'. 39''. & tantus erit Angulus VHS. Undè, cum HSD sit rectus, angulus SHD erit grad. 80. 24'. 21''. Ergo, si H sit sinus totus; tunc SD erit Tangens, & HD Secans. Considera præfentes numeros.

Modus procedendi est facilis, & securissimus. Angulus SHD erat grad 80. 24'. 21''. Tabulæ communes non procedunt per secunda, sed per minuta tantum: ergo sumam duos angulos proximos, & partem proportionalem legens, rem expediam. Ergo grad. 80.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1611

80.24 ponam in M. & gr. 80.25 in N. Differentiam in O. Hęc differentia 60''. exequatur ergo, si per unum locum posueribatur, ut in w continebit decimam partem, hoc est, 6''. & ejus semissis 3''. ut in Q. Ergo w QRX simul sumpta, erunt 21''. ut in Y. & addita, ipsi M. dabunt Arcum, Tangentem, & Secantem graduum 80.24.21''. ut in Z. Hęc Tangens, & hęc Secans supponunt sinum totū esse 1 = 100000.000. At Radius Veneris erat sesquiminutum, hoc est, min. 1 = 50000.000. Ergo sumemus semissem ipsius Z in A. & copulando A & Z. lucrabimur m. dicemusque, sinum totum (semidiametrum Veneris SH) esse ut in a: Tangentem SD, ut in b: & Secantem HD, ut in c.

G.	''	Tangentes.	Secantes.
80 24	0	591,236. M	599,633.
80 25	0	592,283. N	600,666.
Diff. pro	60	1,047. O	1,033.
Et pro	6	104.7 w	103.3
Et pro	3	105.235 Q	105.165
	6	104.7 R	103.3
	6	104.7 X	103.3
Et w QRX 21		1366.45 Y	1361.55
80 24 21		591,602.45 Z	599,994.55
Semisiss		295,801.225 A	299,997.275
Ergo Z A		887,403.675 m	899,991.825
Est igitur	HS	min. 1 = 50000.000 a	
Et Tangens	SD	min. 8 = 87403.675 b	
Et Secans	HD	min. 8 = 99991.825 c	

Ergo, quia Tangens est minus necessaria, utamur Secante, & minoribus numeris, adeoque sumamus 1 = 5. loco a: & 9 = 0. loco c. Ergo HS se habet ad HD. ut 1. ad 6.

Modo erit res facillima omnes lineas cognoscere, & resolvere Triangulum EADE. Sic enim inquam. Trianguli SHDS, & EADE sunt similes. Ergo lineas proportionales habent. Ergo, ut se habet Radius HS. ad Radium AE, ita Tangens SD ad Tangentem ED. & Secans HD ad Secantem AD. HS. est 1 = 5. & AE 15 = 0. Ergo sunt in decupla proportionē. Ergo

Quia HS est 1 = 500. erit AE 15 = 00
Quia SD est 8 = 874. erit ED 88 = 74
Quia HD est 9 = 000. erit AD 90 = 00

Cum autem AD sit 90 = 00. & HD 9 = 00.

si hęc ab illā auferatur, manebit AH 81 = 00. Et postea, quia Aa est 15 = 00. & Ha 1 = 50. & simul 16 = 50. si hęc 16 = 50. ab 81 = 00. subducantur, remanebunt 64 = 50. & tanta erit linea aa: quod spatium laxē capiet duos Soles.

Hos modō numeros cum aliorum Observationibus, & suppositionibus componamus. Philippus Lansbergius, à quo parum ceteri absunt, accenset radio Epicycli Veneris 71,930. modulos, quorum Radius Solaris Eccentrici habet 100,000. Et horum semidiameter Solis, si minorum 15. sit, nanciscetur 436.

10436	100000		71930
20872	0872	2	0436
31308	128		283
41744	0872	3	2616
52180			217
62616	408		1744
73052	3924	9	426
83488	156		
93924			
104360	A 229 ¹¹⁶ / ₄₃₆		B 164 ⁴¹⁶ / ₄₃₆

Sol igitur in mediā suā elongatione à Terrā removetur à nobis tot semidiametris suis, quot ponuntur in A: & à Venete mediocriter separata tot, quot exprimuntur in B. Tunc sic. Distantia Veneris à Sole continet semidiametros Solis 165. ferē, ut in B. & tamen

Rheitæ Observatio dat 5 ⁶/₁₅. Quid ergo di-

cemus de illā? Illam-ne toti Caelo, & Opticis experientiis opponi? minime. Quid ergo?

Vt possim respondere, tria occurrunt: quæ sunt consideratione, & examine digna.

Dicam primò, Parcum Naturæ Genium, Mundum describere, qualis, & quantus Laminæ XLII. Figurā I. repræsentatur, & Interim Astronomici Part. I. art. I. acroas. 4. dilucidatur. Ex illā Solem non esse apud centrum Epicycli Veneris, sed apud peripheriam manifestē colligitur. Genius Naturæ Parcus iussu, ut Sol apogeiū versus subrigeretur. Et quid, si æquo jure alius præcipiat Genius, ut perigeiū versus deprimatur? Saltem rationes Opticæ, quæ à lucis quantitate sumuntur, huc conspirant: nam semper plures splendoris digitos observamus, quàm Theoricæ communes permittunt.

Ooooo 2 Dicam

- Dicam secundò, esse atmosphaeras circa Sydera, & Planetas præcipuè. Illam admittunt circa Lunam Plutarchus *opus. de facie Luna*, & ex suo Magistro Mœstlino Keplerus in *Epist. Astr. pag. 893. & in Dissertat. cum Nuncio Sydere pag. 14. & in Opticis pag. 252. & 302. & in libr. de Stellâ movâ cap. 23. & ante Ephemerides pag. 9. & 21.* quam doctrinam ad Solem extendit: & nisi habuisset cordi, non tam tot in locis reposuisset, & dilucidasset. Adhærent Galilæus in *Nuncio Sydere pag. 12.* Longomontanus *libr. 1. Theoric. cap. 9. pag. 315.* Iordanus Brunus *libr. de Immensio. David Fabricius apud Keplerum, ubi supra.* Antonius Maria Rheita *libr. 4. Radii Syderei cap. 2. membr. 10.* Marcus Bettinus *Apiario 8. prop. 2. prop. 10.* & Florentius Langrenus hanc atmosphaeram suis Telescopiis observari restatur. Hæc doctrinam roborat, & illustrat Wendelinus in *Ideâ Tabularum Atlanticarum*, & in variis Epistolis: & sic discurrit.

Terra nostra ultra hemisphaerium illustratur à Sole; cum quia est globus multis vicibus minor, tum quia radii Solares in atmosphaerâ fracti ad terram perveniunt, quò recti pervenire non possent. Hoc demonstrant refractiones clarissimæ: nam Solis per 34' infra horizontem constituti, propter atmosphaeram radii ad oculos nostros perveniunt. Hinc ad Lunam transiens suâ illam atmosphaerâ circumdar, & ultra hemisphaerium à Sole illuminari ait: eum quia est minor Sole, tum quia Solares radii in Aëre Lunari refringuntur. Hinc putat semper Lunam plus habere lucis, quam calculus postulat: & hanc obrem citius dichotomiam primam, & tardius secundam inire, quam motus à Sole requireret. Iordanus Brunus omnes Stellas atmosphaeris investit. Et si de Venere ageret, cum Wendelino diceret propriâ illam atmosphaerâ circumdari. Eandem adderet ultra hemisphaerium Solari splendore illustrari: eum quia est multò minor Sole; tum etiam, quia in aëre illam ambiente franguntur Solis radii, & quò recti non possent, perveniunt. Nec mirum, aut impossibile alieui videri debet in Venere refractiones grad. 9. accidere, cum ad Novam Zemblam passi fuerint Hollandi grad. 5. 33'. refractionem, quâ sub Polo necessariò erit major. [Vide *Histiadromicam art. 17. pag. 618. b.*]

Lamin. 38. Figur. 19. 23. & 24.

Dicam tertio, omnia lucida, videri majora, quam sunt. Nam sicut primarij Staruæ radii per foramen A transmissi, non solum in muro obverso illam exprimunt, sed secundarios producendo majorem imaginem repræsentant, quam deberent: sic lucis radii (sunt) ab FE in Figurâ XXIII. per oculi pupillam AB ingressi, in oculi fundo CD repræsentantur, & dilatantur: & majori extensione, quò sint fortiores.

Hinc necessariò inferitur Venerem semper, etiam per tubum observatam, videri majorem, quam sit: & eò majorem, quò sint altiores tenebræ, & oculos radii fortius feriant. Vnde monendi sunt Astronomi, ut illam diurno potius, quam tempore nocturno observent.

Lamin. 45. Figur. 8.

Doctrinam hanc multis possem Observationibus suadere: sed, ne te multis onerem, unam subscribo. Anno 1625. 18. Aug. styl. nov. Hortensius, fidelissimus Lansbergii discipulus, vidit Stellam Veneris fulgentem splendore stupendo, scintillationeque mediocri. Spirabat Zephyrus fortis, atque subinde nubes ingens. Inspecta per tubum Veneris tanto circinno circumdata, ut difficulter posset dignosci quantitas partis luminosæ. Videbantur autem cornua obtusa valdè, & lumen incurvatum. Illustrabantur quatuor digiti: fidem observati horâ quartâ, ut Figura GH repræsentat. Postmodum subtervenit nubecula, & hæc in causâ, ut Veneris claritas quasi $3\frac{1}{2}$ judicaretur. Hor. 5. 6. & ad meridiem usque cornua acutissimâ, & lux trium præcisè digitorum observabatur: ut conspicis in Figurâ IK. Hinc constat lucem Veneris, eum vivax sit, solere integro digito majorem videri, quam est. Ergo adhuc potuit Rheita multò Veneris lucem majorem, quam reverâ ipsa est, conspiciere. Non ergo neganda, sed corrigenda venit ecclitibus habita à Rheita Observatio. Sed quomodò?

Quatuor causas proposui, ex quibus tres certas, & unam veræsimilem judico. Crescit enim lucis splendor in Venere, (1) quia ipsa est multò minor Sole: unde, cum Solis ex Venere visâ, semidiametrus sit 2', tot ultra hemisphaerium illa Solis splendore illustrabitur. (2) quia habet atmosphaeram, in quâ radii fran-

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1613

franguntur, sicut in nostro aëre videre est, (3) quia species lucis semper dilatatur in oculo, (4) quia Sol apud ejus Epicycli perigeum collocatur. Tres priores omnes simul concurrunt: & quia tertia, si Venus Sole orto observetur, tollitur, manet modus, ut atmosphaera Venerei Globi metiamur. Et denique, si quarta admittatur, Terram quiescere, & Solem moveri, jam tandem demonstratum est.

Cum igitur, Illustris Domine, nihil addat Gassendus contra hos Satellites, & videtis nihil hucusque protulisse, quod illos non moveri circa Iovem persuadeat, cumq; demonstratum etiam sit, ut opinor, aut ipsas Observationes infideles, aut has ipsas Stellulas esse circumpedes Saturni, & Iovis, qui, ut Luna Terram; Mercurius, & Venus Solem, ita suos Planetas comitantur, non est, cur statim Gassendo ante maturius examen assentiamur. Ego quidem impraesentiarum de Satellitibus his novis nihil possum adstruere, hæc enim scribo secunda post plenilunium, die, & tamen si Iovis Galileanos clarè conspiciam, novos istos, sed neque minutissimas Stellulas Firmamenti sub novilunium observabiles ipse teporè Rheitanæ insisto Observationi, quas, si exacta sit, ut spero, has Stellulas, ut probavi, non fixas, sed Planetarum veterum circumpedes esse demonstrat. Tu interim magne Meccenas perge, & Rheitæ favere non desinas, hæc enim controversia qualiscumque, ejus famam, & gloriam, si æqui Confortes sumus, augeat.

Lovaniū Julii tertia 1643.

NOTA L

An etiam aliquando Gassendus Fixam pro Satellite sumpserit?

¶ Num. XCVI.

STellulas, ut vidisti, apud Iovem observavit Rheita, & esse putavit Satellites: has eadem fixas fuisse suspicatur Gassendus. Et quid, si fuerint fixæ? An non hunc errorem Rheita committere cum gloriâ potuit? Erraverit Rheita: esto. At in aliâ occasione Gassendus simillimum errorem commisit. Vnde

Erroris faciem Gassendum habuisse, Rheita iam solamen erit.

Et, ut id probem, aliquas lineas ex literis ab Hevelio 23. Junii 1644. scriptis ad Gassendum, subijcio.

[Satis, superq; Vix amicissime (ait Hevelius) conjicere possum, te non minus unam ex illis fixis prius invisitis in Aquario observasse: & hoc ex Observatione, quam 2. Septembris horâ 8. cum semisse habuisti: quatuor enim Medicæ & te visos affirmas, & quidem hoc ordine. *Dues ad Orium: propiorem distantem à Iove diametris 2 = 5. remotiorem 11 = 0. duas ad occasum. &c.* Eadem die etiam à me hic Dantisci observatos esse scias: quid autem, & quibus verbis in Adversariis meis adnotaverim, hic apponam, ut tibi demonstrarem Orientaliorem fuisse fixam prius invisam, quam ego in illâ delineatione, quam tibi transmissi, cum ^{no} notavi, non Iovalem, ut existimas, die 2. Septembris horâ 10. min. 0. *Orientalis vicinior habebas latitudinem Borealem eratq; omnium minimæ: reliquæ splendidissima. Interpedines inter ipsas, & Iovem erant aequales, nempe unus, & dimidii minuti: præter illam Orientaliorem, quæ à Iove min. 13. & amplius distabat: num hic fluxui (lego, nam hunc fuisse) Saturnum ex Iovialibus, vix credibile ante 4. enim dies (die nimirum 29. Augusti) Saturnus (nempe, Iovialis) intermedius erat in Occasum, nam tam ingens spatium in istis 4. diebus peragere non potuit. Hæc ex Observationis meis. &c.] Postcâ progreditur, ostenditq; Orientaliorem illam fuisse fixam: additq; [Quod, & ipsemet deprehendes, si motum Iovis collationaveris cum illâ Fixâ ^{no} in meâ delineatione Fixarum: ita ut verissimum Stellam illam Orientalem remotiorem, quam die 2. Septembris observasti, non fuisse Medicæ, sed Fixam: unam ex illis, quas Reverend. P. Antonius Maria de Rheitâ pro Errone habuit.] Et quidem cum intra pauca minuta motum, & tempus Medicæ: orum exploratum habeamus, audem dicere gravius erravisse Gassendum: cum Fixam habuit pro Medicæ: quam Rheitam, cum Fixam novum esse Satellitem existimavit. At Rheita in Radio Sydereo-Mytico, adhuc negat fuisse Fixas, quas pro Satellitibus novis adsumpsit: & quia hodie apud Iovem non extant, novos fuisse Cometulas asserit: & apud Iovem volitasse.*



1614 Caramuelis INTERIM Astronomicum.

NOTA II.

An, & qua ex-comparatione Iovis, (aut cu-
juscumq; alius Planete) ad Fixas utilitas
inferatur?

¶ Num. XCVII.

VT diametrum Iovis determinet, hanc
viam fuit D. Ioannes Hodierna ingre-
fus.

15 Iunii 4 Gr. 16 54'.
18 " 16 48'.
Differentia 6



Anno Domini 1653. die Iunii 15. (quæ
fuit Dominica) mane, observavit Stellulam
C infra Iovem quinque ab ipso modulis, seu
diametri Iovialis. distantem. Linea AB.
erat Sarellitum: & linea CA, illam dividebat
normaliter. Ergo eadem erat Stellula, & Io-
vis longitudo, vel saltem differentia sensibi-
lis esse non poterat. Die vero 18. mane, eâ-
dem horâ regressus fuerat Iuppiter ab A in
B. & Stellula fixa remanebat in C, & distabat
à Iove 12. modulis, ergo à Iovis centro prius
constituit in A, distabat Stellula C prius
5 = 5. mod. & postea à centro constituto in
B. 12 = 5. modulis.

Radix CA	5 = 5	□ 30 = 25
Radix CB	12 = 5	□ 156 = 25
Differentia		□ 126 = 00

Et quadri 126 = 00. Radix quadrata est
11 = 25. seu 11. & tot sunt moduli inter
A & B, qui soluti in quadrantes, erunt 45.

Nunc transcamus ad motum Iovis. Ex
Montebrunij Ephemeris, quæ ad Lansbergii
Tabulas fuit collimata; illo Iuppiter triduo
per 6. min. regressus est. Ergo 6. minuta, vel
360. secund. & 45. quadrantes moduli sunt
æqualia.

Porrò 360. sec. per 45. divisa, relinquunt 8.
quæ per 8. multiplicata faciunt 32. Ergo non
erat major Iuppiter, quàm 32'. in illo loco.
Erat autem apud ipsum perigeum epicycli,
quod subiturus erat die 3. Augusti in gr. 12.
34'. & 32. grad. à perigeo Eccentrici re-
movebatur. Erat igitur Terræ valde vicinus.

Sequitur sum Methodū Hodiernæ, non nu-

meros: nam ego concessi Iovi loca, quæ ipsi
Montebrunus assignat; at Hodierna nescio,
cur die 15. in grad. 165 1/2. & die 18. in gr.
16.48'. Iovem collocat: & Ideò colligit lineâ
AB. esse minut. 7. seu sec. 420 = 00. quæ per
11 = 25. dividuntur, ut conspicis.

1	01135	42000	
2	02250	03375	3
3	03375	925	
4	04500	09000	8
5	05625		
6	06750	150	
7	07875		
8	09000	38 150	
9	10125	1125	
10	11250		

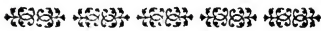
Ergo ex hoc Iuppiter computo, 0.38''.
11'' in diametro suâ complecteretur.

Ricciolus, & Grimaldus definiunt diame-
trum Iovis maximam 1'.8''.46''; mediam
0'.49''.46''; minimam 0'.38''.18''; &
tamen ex Hodiernâ ego ubi erat fere maxi-
ma, non nisi 32''. aut ad summum 38''. men-
sus sum. Rheita ponit 3'.0''; & cum Wilsio
Maginus 12'.0'' Vbi mirari horum oculis
debeas, nimirum enim exorbitant: & illis negli-
gentiam; habebat enim bonos tubos, potius
setq; propius veritatem attingere, si curâ con-
veniente observasset.

Aliis modis possumus Iovis metiri diame-
trum: & si illa bene præcognoscatur, ex mo-
dulis, quos pereurit; inferre poterimus velo-
citatem. Nam, si tribus diebus Iuppiter per-
egit lineam AB. & hæc est moduli 11 = 25.
& in modulo clauduntur 32''. Computus
fiat hoc modo. Numerum 32. scribe; & post
scribe; & summa A. dabit numerum resultantem
ex multiplicatione per 11. Si modulus
continet 32'', moduli quadrans continebit
8'', ut in B. & A. & B simul sumpta, dabunt
C, quæ per 60. divisa, relinquunt 6. min. & tan-
ta est linea AB, seu iter, quod Iuppiter per-
egit triduo.

32	
32	
352	A
8	B
360	C

Placet addere tres curiosas D. Ioannis Hodierna, Archipresbyteri Palmenfis, Astronomi celeberrimi Epistolas (quarum Nobis una, Duci Palmenfi altera, ultima Christiano Hugenio inscribitur) in quibus Protei Cœlestis (sic Saturnum vocat) vertigines, librationes; loca, transfigurationesque ingeniosè describit.



D. Ioannis Hodierna ad Authorem.

EPISTOLA IX.

De Saturni Satellite ab Hugenio detecto. *Tubus Hodierna qualis? An Fontana Satellites Saturni viderit? An Medica Stellas sint plures, quàm quatuor? An Mars habeat Satellites? Saculum Crystallinum. Hugonii Griphus. Cur ciphris utantur Authores? Hodierna Griphus. Corporis Saturnii descriptio. An habeat tres Stellas? An sit rotundus? An eius inanes sint Equatori parallela? Eius libratio, absides, nodi. Cur interdum sphericus, & interdum ellipticus, seu ovalis appareat? Quot diebus suam periodum compleat? Eius magnitudo visa: metamorphoses. Observationibus Galilæi, Fontanae, Zucchii, Gassendi, Hevelii, &c. Hodierna consonat. An globuli, qui Saturno adherent, sint aequales? An eius macula mutantur, & cur? An propriam habeat lucem, aut illuminetur à Sole? De eius colore. An cum figurâ influxum mutet? An sit semper malignus? Vbinam contingant singula ipsius transfigurationes?*

¶ Num. XCVIII.



Ovam, quam *Hugenius Haga* ex Holladiâ Lunam Saturni Comitem, die 25. Martii præcedentis Anni 1655. primus omnium detexit; meo nunquam hucusq; Optico Tubo excernere, potui, ob nimiam fortasse illius tenuitatem, quam facile diffugiat. Nam sicuti ex ipsius Hugonii verbis colligimus, species ejus visibilis non nisi magnis, & eximiis Telescopiis, quinquagies, in diametro saltem ad vi-

sum exaucta, videri poterit: At meus vicies tantum visibilium diametros Tubus expandit. Sed miror, unde fieri potuerit, ut etiam *Romæ*, ubi insignia triginta, vel quadriginta palmorum, ab Artifice summo *Ensiachio de Divinis*, mirifica Telescopia conduntur, nondum tamen, uti perhibes; eadem Luna detecta fuerit. Cederim hanc unam esse ex illis, quas Neapoli olim *Franciscus Fontana*, in tract. 7. cap. 1. suarum Cœlestium observationum, apud Saturnum se deprehendisse, insinuat: quod si *Fontana* suo palmorum 22. Lunam istam excernere potuit, multò facilius Romæ, ubi Saturnus acronychus evaserit, visendam spero. Sed interim equidem non despero: nam, ubi à magno Hetruriæ Duce Telescopium optimum, ob suam liberalitatem, impetravero, non solim Lunam istam, quam *Hugenius* detexit; sed & quas *Renatus de Chartes*, iuxta Iovem, cum ipsis Medicis colludentes, suis mirificis Telescopiis excernere potuit, fortasse prospicere non diffido; ut etiam præcisiore numeris *Medicorum Periodos*, & Circuitiones explicare possim: ut ob id Celsitudinem tanti Principis, ut me adjuvet, exoro. Neque enim *Mavortis* sydus prorsus à comitivâ denudatum crederim, quin suos latentes Comites perstringat, multò plures enim Stellas, cum errones, tum & inerrantes Cælum complent, quàm quæ mortalium oculis excerni poterunt.

Quid nî? Vir in omni genere doctrinarum circumspectissimè; nonne Sæculum istud, in quo nos Deo optimo annuente vivimus, *SOECVLVM CRTSTALLINVM*, optimo jure dicendum erit; in quo Mortales quidem cristalli lentibus muniti cum Cælo pugnant, & Stellas, victores, capiunt! Admiranda quidem, & abditissima Naturæ sacramenta in dies propalantur, quousque verissimum Systema Mundi non lateat; & nos beati, (& qui rerum Cœlestium studiosi fuerint) ubi (summo rerum omnium annuente Creatore) adhuc victuri simus, reputandi erimus: *Felices Posteris, à Posteris feliciores eritis*, quibus hæc videre contigerit.

Quod autem *Hugenius* suis præmissis literis, summam Saturnii Systematis designat, eo adhibito Gripho consignari.

aaaaaa. ccccc. d. ccccc. g. h. iiii. llll. mmm. nnnnnnnn. oooo. pp. q. r. s. tttt. uuuu.

Sententiam, scilicet, ipsius s. e. verborum. Pe-

Periodo claudi, quæ hisce elementis Alphabetis adamussim exprimitur, idque ideo se proposuisse, ut siquis interim *Saturni Systema* se quoque excogitasse censcat, spatium, temporis habeat ad expromendum illud; nã postmodum, videlicet, à nobis ille, (qui sententiam suam jam præmissis Gripho, tanquã sigillo clausit) neque nos ab illo, (quia mentem ipsius *Hugenii* ciplitis hisce latentem, interpretare nequimus) mutuari dicamus; neque enim possibile videtur, ut quispian ingenio pollens, ex hisce elementis numero 62. mentem Auctoris reconditam, haurire sibi possit, sicuti neque meam: de eodem *Saturni Systemate*, sententiam ex hisce elementis numero 67. extrahere poterit, nisi equidem explicarem, videlicet.

ABCDEFGLMNOPQRSTV
8. 2. 5. 1. 4. 1. 1. 10. 5. 3. 3. 3. 3. 1. 3. 4. 4. 6.

Mole unica: Figura elliptica: binis maculis obducta, Aequatoris Planum respicit.

Cùm igitur equidem unus inter illos adnumerandus videar, qui modò ab *Hugenio* citantur, ut suum quique *Saturni Systema*, quod mente perceperint, explicare, vel publico luri committere debeant, antequam suum ipse præmittat, & interim *Tu vir egregie*, tanquam Internuncius, ipsius *Hugenii* literas citatorias ad me mittere dignatus es. En igitur meum: quod *Vrania mea* distante, *Saturni Systema* excogitaveram, ad te mitto, dono, dedico, & confesco. Tu igitur, qui studiosorum *Coryphaeus* es, quaecunque illud sit, equo animo acceptare dignaberis, ut postmodum, ubi *Hugenianum* prodierit, videas; an eum co conveniat, ane quomodolibet, diffideat, & siquid absconum in meum irrepserit, aut de leas, aut corrigas; illudque tui splendoris jubare illustrare velis. Nam ita mea res fert.

Saturnus quamvis, veluti *magnus Caeli Protens* Triceps, veluti *Caeli Cerberus* appareat, & seipsum in varias figuras efformet: simplex tamen existit, Moles ejus unica invariabiliter in suã soliditate perseverat, non tamen, sicuti & reliqua Caeli corpora, *Globi rotunditate gaudet*, sed ellipticam, seu oviformem figuram simulat, qua Ovum Gallinæcum representat, vel oleæ, Pruni, aut Palmæ fructus similitudinem exprimit corporis ejus ambitus maculosus, Lunæ vultus, ubi Oceani gurgites in terris representat, quarum duæ nobis perspicuæ corquales, & confimi-

les in dispositione cernuntur, quæ mirum, immodum speculantium ingenia, figura, & macularum dispositio, detorsit, & terruit: ut nemo ausus fuerit hucusque, quid illæ sine collaterales umbrositates, exponere. Nam dari Cæleste corpus à rotunditate in longitudinem deductum, insolentissimum est; non tamen impossibile; Nam, si motu gyrativo teneri necesse sit, motus fiet super Axem longitudinis constantissimam, uti fieri videtur in Saturno.

Nam *Saturniæ molis* in cælo situs, ac dispositio talis esse videtur, ut ea pendeat in Æthere fluidissimo, & Axis illius, bis Anno quolibet, perpendiculariter à vertice in terram cadat. Hæc duò verticalia puncta insinuantur à Plano quodam juxta Æquatorem, quod Terræ concentricum sit, cui Plano Saturni Axem perpetuò parallelum fieri contingit. Porro Saturni Moles supra Axem constantissimum motu libramentali interim circumducitur.

Nullam tamen Planum istud libramenti, cum Æquatore cognationem habet, neque cum Apogeo, aut Perigeo: neque cum Nodis, aut Saturni limitibus. Nam limites in fine Anni labentis 1656. sub grad. 21. 10. ♄ & ♋ Nodi vero, Borus sub grad. 21. 10. ♊, Austrinus sub grad. 21. 10. ♎, præterea Apogæum Saturni hodie sub grad. 27. 44. ♎, Perigeum sub grad. 27. 44. ♊.

Sed Planum Libramenti sui in gr. XXI. ♎, & X incidit.

His igitur ita præmissis, & admissis, necessarium fieri contingit, ut quoties Saturni corpus, motu libramentali per suam sphaeram circumductum, incidit sub gradu XXI. signorum ♎, & X; toties rotundum, ac solitarium appareat, nam tunc Radius visionis cum Axe longitudinis ejus adamussim coincidit, neque citrà hos limites ad quinque gradus hinc inde quispian rotunditate perspicuum Saturnum prospicere poterit.

Nam postmodum eo recedente ab ipso Libramenti Plano, à quo oculis noster nunquam recedit vertices longitudinis ejus hinc inde è lateribus videri incipiunt, & frontales partes in longitudinem extendi: tali pacto quidem, ut Saturno peringente maximas digressiones hinc, inde à Plano libramenti, quoties attingit gradum 21. Signorum ♎ & ♊, toties univèrsa longitudo, & Phasis conspici-

fiat. Nam tunc Radius visionis perpendiculariter incidit in Axem illius adamussum.

Et cum Saturniæ Revolutionis Periodus constet diebus 10794. oportet, ut singulis diebus 2699. quibus ipse circuli quadrantem percurrit, (videlicet singulis septenis Annis, & Mensibus quatuor, & ferè dimidio) omnes, ac singulæ transfigurationes in Saturno attendantur.

Porrò augmentum longitudinis, vel decrementum, acceleratissimum iuxta Planum Libramenti, tardissimum verò in maximis Reecessibus fieri contingit: ita ut Phasium transmutationis iuxta Planum sub signis ♄ & ♊, vel sub signis X & V. pateat ad paucos menses: in maximis vero recessibus sub signis ♄, ♊, vel ♋ & ♌. lateat ad plures Annos.

Nam extensionis motus in apparentem longitudinem, Analogiam declinationis punctorum Eclipticæ ab Aequatore, adamussum vèdicat. Data enim Saturniæ molis apparente longitudine maxima sub Perigeo, & in Solis diametro, secundorum 77. (ut eequidem deprehendi,) quorum lucidus discus 30. subtendat, & recessus alteruter subtendat 23. 30. totidem secunda videlicet, quot gradus declinationis: equalibus numeris, pro recessu, vel accessu, augetur, vel minuitur.

Hinc fieri contingit, ut Saturnus, dum à Plano sui libramenti elongatur per Arcum Graduum 12. 15. quantum de Eclipticâ absolvit in uno anno, elongationis augmentum utrinque secundorum quinque fieri contingit, quantum non fit in tribus annis per Arcum Graduum 37. juxta maximas digressiones: ut prædicè mihi deprehensum fuit, ut qui Saturnum observare coepi à Calendis Aprilis 1646. dum ipse Tauri signum ingrederetur, usque ad Annum 1653. per septennium, & vix longitudine, & figurâ fuit immutatus. Sed ab anno 1654. ad finem hujus anni labentis 1656. quo hæc scribo Calendis Decembris, in varias figuras transformari Saturnus mihi visus fuit: jamque à Calendis Septembris quousque rotunditatem referre visus est, Lucis jubar, veluti digitus hinc inde sub disco lucido emergit, & in dies elongatur: hocce, quos veluti Globulos tenuissimos Saturni Comites dixeris, nisi accuratè prospexeris: re ipsa tamen sunt veluti ambitus Lucidi Peninsularum inter umbrosos Gurgites, per lîthmos, pendentes.

Non-nè, Vir Scientissime, tibi hæc mea, dictamina placent? Perge modò igitur, & singulas Virorum illustrium Observationes cœlitis deprehensas examina, ac perpende, an hæc ita se habeant?

In primis *Galilæus Galilæi* Calendis Junii 1612. Saturnum sub grad. 18. Piscium Triformem, videlicet, cum duobus sibi coherentibus orbiculis vidit. Postmodum Calendis Septemb. solitarium reperit, eo peragrante grad. 15. ejusdem signi, erat autem Retrogradus, tunc in medio suæ Retrogradationis erat, atque idèò pauciores gradus in primâ observatione, quàm in secundâ obtinere visus est; non motu medio, quo digressiones ejus computandæ veniunt, accedens proximè ad Planum libramenti.

Secundò *Franciscus Fontana* Neapoli nocte diei 20. Junii 1630. deprehendit Saturnum subingredientem, & egredientem de sub Lunæ disco, cum duabus Pilulis sibi coherentibus, erat autem sub gr. 17. ♊, quamobrem ab eodem Plano jam recesserat, & idèò solitarium, ac rotundum videre non potuit.

Tertiò Anno 1640. die 23. Maji, *P. Nicolaus Zucchius* S. I. Neapoli Saturnum sub gr. 1. Piscium cum duobus comitibus circubites, aut piri grandioris figuram sibi adeptis, ut refert *Auctor. Almagesti novi*, tunc erat accedens ad idem Planum, quod Anno 1642. postmodum attigit.

Quartò *Petrus Gassendus*, ut refert idem Auctor cap. 2. sect. 1. lib. 7. *Almagesti novi*, cum Saturnum perpetuò cum ansulis observasset à Junio mense 1633. ad finem Anni 1638. (eo videlicet peragrante signa ♄, ♊, ad initium ♋) postmodum Anno 1642. sub Augusti initium, dum grad. 21. X illustraret line ansulis reperit, neque amplius deinde usque ad Febr. dimidium anni subsequens 1643. Saturnum cum ansulis videre potuit; quia nondum signum Piscium superaverat: erat enim adhuc sub grad. 25. X, ubi notandum venit, quod in utrâque *Gassendii* observatione Saturnus videbatur sub eundem gradum ferè, sed apparenti motu medio tamen, & æquali motui, in primâ vix graduum 20. superaverat: in secundâ grad. 27. ejusdem signi transigerat: quod si *Gassendus*, post ortum Saturni heliacum Calendis Maji 1643. suas observationes secundasset, Planetam cum si-

bi anfulis enascentibus sub gr. 3. V deprehendisset.

Quintò eundem Saturnum eodem Anno 1642. Septembri, & Octobri *Hevelius* planetam rotundum vidit, uti perhibet idem Auctor.

Sextò præterea toto hoc Anno labente 1656. *Saturnus* rotundus, & *tornatilis* mihi visus est, usque ad ortum ipsius heliacum, circa medium Octobris, eo subingrediente signum Libræ, quando tenuissimos quosdam veluti Radios utrinque è lateribus vibrare mihi visus est; ac deinde in dies veluti digiti de sub disco lucido, umbratiles prominere visentur, non enim globuli sunt rotunditate conspicui, neque sibi invicem corales, prout etiam anno præcedenti 1655. animadverti, & in dies observo. orientalem Globulum occidentali minorem esse.

Cùm igitur *Saturnus* solitarius videri cœperit sub grad. 16. ♄. & videri cœperit sub grad. 27. ejusdem signi, jubatus, necessariò planum ejus libramenti incidit sub grad. 21. circiter. Hæc max. tamen deprehensiones vidi Mercurio exhibite, postmodum, per accuratiores observationes, præcisioribus numeris eliminandæ veniunt: sufficit modò. & iam indicasse, quæ phænomena Saturni salvare possint.

Sed interim hæc meditantibus, difficultates nonnullæ suboriri poterunt. Nam, undè fieri contingit, inquires, ut ubi Saturnus in planum sui libramenti incidit sub gr. 21. ♄. & X rotundus appareat, & discus ejus totus lucidus, & immaculatus videatur. Vnde fit namque, ut macula inferioris hemisphærii, quæ necessariò ad nos vertitur, vultum illius non deturpat, sed ubique lucidus apparet?

An, quia tunc margines Aræ verticalis, quæ tunc directè oculo apponitur, æquè lucida est, ac media Saturni zonæ: curvitas autem illius parabolica est, & margines lucidæ, depressiores macularum areas abscondunt, ut eas excernere nequeamus; ob id Saturni discus tunc rotundus, ac lucidus apparet.

Superest, ut apparentem Saturni magnitudinem, longitudinem videlicet, & latitudinem, & macularum quoque mole consideremus. Lumen etiam, & colorem, quem Stella Saturni refert, & an etiam *Proteus* iste calescit, in suis transfigurationibus, effectus casualitates, in hæc possibilia, differtenter impendat?

Quoad primū igitur. Anno Domini 1647.

mensē Novembri, totis viribus incumbui, ut deprehenderem apparentem Saturni figuram, longitudinem, & ipsius latitudinem, variis, ac diversis rationibus, (quas longum esset explicare) quibus in eam sententiam deveni, ut *universa longitudo Saturni* apprens tunc, sub grad. 30. & in diametro Solis constitutus, prope Perigeum, subtenderet secunda 70. propemodum. Latitudo verò ad longitudinem visa est habere proportionem sublesquialteram; & ita diameter medii, ac lucidi disci, subtendere secunda 28. uterque verò excessus longitudinis, utrinque, subtendere secunda 21. quorum 11. macularum latitudines, seu zonæ umbrosæ praestringerent, & sec. 10. extremæ zonæ lucidæ: anularum verò crura, quæ postremas regiones lucidas cum disco medio complectuntur, & maculas eliminant, secunda 3. proximè subtendere videbantur.

Quoad secundum. Zona Saturni media, seu intimus discus splendidior semper apparet zonis extremis, seu circumpolariibus, quamvis contrarium simulet *Schirleus* suis machinamentis, & adeò mutuum Solis lumen Saturnus vibrat, ut parum Iovis splendori cedat, ita ut nonnulli Viri illustres considerantes eximiam ejus à Sole distantiam, in eam sententiam incidierint, ut *Saturnus innata sibi luce splendeat*: at implicat, maculas habere; uti Luna, & intrinsecam lucem, ideo dicendum est Saturni molē, talem habere partium superficialium dispositionem, ac paries calce, gypso, aut cerussa linitus, quæ Solis radios inhauriens mirum in modum possit multiplicare. Nam, & ubi Terræ solū nive conspersum fuerit, etiam de nocte, ad tenuissimum Stellarum lumen splendet, ac si in Cœli medio Luna plena Terræ solū illud illuminaret. Porro zonæ Saturni verticales hebetiores apparent (præsertim, ubi medio disco coherere videntur) quatenus maculis perturbantur.

Luminis proinde color non plumbeus, vel subfuscus, verum subflavus Paleæ coloris similis videtur; quo Saturnus Algometræ, seu Canicula colorem simulat, & quamvis lux ejus hebes, & positiva sit, Stellæ cujusvis ordinis præcipui magnitudinem visam excedit. Die 7. Septembris 1642. dum Saturnus sub grad. 23. X rotundus esset, juxta Iovem, & uterque acronychus, equidem utriusque magni-

gnitudinem visam ad invicem comparando, visus est Iovis discus, nudo oculo dimensus, ter Saturni discum in sua diametro complecti.

Sed postremò querendum sit, an Saturni causalitas in terris, cum ipsa specie apparente permuteetur; ita quidem, ut effectus analogiam causę operantis subsequantur? & effectus difformes cum difformitate ipsius, in hæc possibilia inducat. Nonne ita fieri assertivè dixeris, vir circumspēctissimè? Ergo, quò magis in longitudinem productus, & maculis majoribus implectus Saturni vultus fuerit, eo obscuriores, ac turbolentiores effectus inducat, necessarium erit: nam, ubi rotundus, ac lucidus fuerit ejus discus, simpliciore, & clariore effectus producturus erit. Porro in meā nativitate Saturnus grad. 15. 20. ♄ retrogradus, apparenti motu: cū tamē grad. 20. motu medio obtineret; quare cum ipso libramenti plano coincidens, totus lucidus, ac rotundus hemisphœrii culmen, trigono Iovis irroratus, illustrabatur; & semper innoxius mihi fuit.

Similiter unusquisque, vel Astrologus ex hisce principiis à nobis traditis, de figurâ Saturni, sub dato temporis momento, pro libitu conjicere, & de causalitatibus ejus, à posteriori, primum, deinde, à priori etiam, vaticinia proferre, si libeat, poterit.

Nam ultimę signorum ♄ & X partes Saturnum referunt rotundum.

Signa immediata, videlicet ♄ & V Saturnum duobus globulis concomitatum referunt.

Signa ♄, ♂, & ♀ manubria, vel ansulas producent.

Signa verò ♄, II, ☿, & ♄ crura complectentes maculas evidentissimas deducunt, & summam longitudinem Saturni exponunt.

Sed hæc obiter dicta sint, accuratissimis enim observationibus indigent, & indaginem diligentissimam disquirunt. Hęc modò, quæ de Saturni versionibus, ac systemate, ne ab Hugenio præoccuparentur, à me repente fuerunt explicanda; ob id accuriori calamo, precisoribus numeris, & clarioribus eloquentiis indigent. Tu, Vir Eruditissime, tuo splendore, quo fulges, tenebras, quas præmissi expellere, ac mei luminis tenuitatem supplere, dignaberis. Vale. Palmæ die, &c.

NOTÆ.

¶ Num. XCIX.

Placet aliqua scholia subungere, quæ illa dilucidant, quæ in præcedenti Epistolâ ab Hodiernâ dicuntur.

S. Novam.] Agit de Saturni Lunâ ab Hugenio detectâ: miraturque Eustachii Divinii Tubis illam observari non posse. Sed id intellige de illis, qui decem pedum sunt: quoniam elaboravit 30. & 40. pedibus longos, qui illam Saturni Lunam distinctissimè exhibent.

Martem suos habere Satellites, & Ioviales esse plures, quam opinatur Galilæus, suspicatur: & cum in suo sensu abundare permittit.

S. Quod autem.] Hugenii Græphum proponit, non dilucidat: at illum ipse Hugenius in *Systematis Saturnii* pag. 47. recludit, & exponit his verbis. *Annulli cingunt, tenui, plano, nusquam coherente, ad Eclipticam inclinato.* In Græpho literæ earent ordine, & idèò vix, aut ne vix quidem, possunt intelligi. Majori arte, sed minori securitate Rheira in *Tract. de Telescopio Astronomico* pag. 356. secretum proponit his verbis.

Qpouanueuooar--m deilectias--oebrjnegatnas--manuipletuems-ginecâs--rujetres--sceorleliouema--icnopanfuctivomnis--fuvenerio--nitritraa--occonluatexiaa--ogbvuaerctiuvum.

Has autem umbras ex nostræ Steganographiæ doctrinâ sic aliquando dilucidavimus.

Convexa quatuor dicta, melius objecta erigunt, multumq; amplificat: rursù verò tertium colloca in puncto confusionis. Erant verò tria convexa ocularia, unum objectivum.

LECTIO est alternativa: nam unam literam legit, & alteram negligit, & postea neglectas resumit: Vox enim prima, *Qpouanueuooar*, per alternationem dat *Convexa*, & omisse literæ simul sumptæ, dant *quatuor*. Et sic in cæteris.

S. Saturnus.] Eum esse ovalem asserit: quam opinionem postea Hevelius amplexus est, & pulcherrimis laminis dilucidavit.

Nec mirum videri debet illum esse ovalem, aut ellipticum: nam, si hoc semel ponatur, minus incredibile erit, Terram, aut etiam Lunam, ut nihil de aliis Planetis dicam, ovales esse: nam illa videtur longiorem diametrum in Mundi Polos dirigere: hæc au-

tem ad nos obvertere: majores enim librationes patiuntur maculae, quam Eccentricitas, aut latitudo postulat.

S. Nam Saturnia.] Vbi, quando, & quomodo mutet ille facies, exponit.

S. Nam extendendum.] Ejus magnitudinem, visum metitur.

S. Hinc fieri.] Exponit, cur multis annis ille eandem faciem retineat; & paucis eadem pluries alteret, & immutet.

S. Cum igitur.] De maculis Saturnii disputat: & cur non appareant, quando obvertit nobis diametrum majorem, exponit.

S. Quoad secundum.] Saturnum esse corpus asperum, & inpolitum: Telluri, Lunæ, & Syderibus simile: carere luce propria, & Solari splendore asseverat.

S. Luminis.] Cujus sit coloris, exponit: quoniam nudi oculi, & lentibus armati diversos colores in Planetis percipiunt.

S. Positemò.] Vt placeat Astrologis, inquirat, An cum figurâ effectus initer? An semper sit malignus? An aliquando, aut aliquibus innoxius sit? Responderem Astrologiam Iudiciariam, & Medicinam esse duas Facultates possibiles: quæ tamen à fœculis multis quæsitæ inveniri non possunt. Tot enim in alterutra, causarum est examinandus concursus, ut vires humanæ conditionis superet, aliquid in his facultatibus evidenter cognoscere.

S C H O L I O N.

§ Num. C. Lam. 46.

Fuit D. Joannes Pironius Nobilis Florentinus, Imperatoribus Ferdinando II. & III. charus: Suborant illi omnes Architecti Militares, quos *Ingenieros* vocant; & licet tota die munitionibus strucidis mitteret, noctu tamen Observationum Syderum delectabatur. Illas nobis pure, amicitie liberalissime communicabat; & ne in scriniis nostris pereant, *MS* nunc subjunximus.

Mense Augusto anni 1638. Florentie tùm Mars radio quadrato à Sole illuminaretur, duobus digitis, & semisse decessere à reconditate observavit, ut Figura XXVI. representat. Motum olim à Fontana visum, & delectipuum non vidit: notavit autem umbræ cornu non pervenire ad diametrum: unde docte collegit, plus quin hemisphærium Martis Solaribus radiis illustrari.

Interfuit huic Observationi Serenissimus Hetruræ Dux, & ut melius fieret, Tubum illum nobilissimum, quem specialis Galilæus diligentia formaverat, subministravit.

Sed, & Ioviales umbras, zonamque, prout de 10. Iulii anno 1640. per tubum Casareum peripetis, descripsit; easque in eadem Lam. XLVI. exhibet Figura XXVII.

In eadem etiam Lamina Figura XXVIII. videtur cum VIII. coincidere: & XXIX. cum IV. Sed nota obiter, in eam illam sententia fuisse, ut imago Saturni diametris, quæ per Inaurium centra tenditur, esset parallela Eclipticæ, & non Equinoctiali: cum autem contra Equinoctiali, & non Eclipticæ D. Joannes Hodierna, esse parallelam contendat.

Reperio in ejus literis nonnullas adhuc distantiarum, & longitudinum, aliquorum Planetarum Determinationes, ex quibus illas eligo, quæ Planetarum Superiores concernunt.

Anno 1640. Iulio 10. hora decima post meridiem observavit Viennæ Diametros Planetarum hoc modo.

Erant diametri	h	61	30	11	01	34	11
Erant diametri	h	0	30	0	0	49	0
Et diametri	h	0	41	0	0	43	0

Locus eorumdem in Zodiaco.

Saturni	19	19	11
Jovis	1	19	48
Martis			X
Solis	28	24	25

Posui duas diametrorum magnitudines: alteram (primam) observationi diei 10. alteram (posterioiorem) observationi diei 21. ejusdem mensis correspondentem. In Saturno globum intermedium metitur. In Iove vise sunt macule.

Distantias Planetarum, tum à seipsis, tum à fixis, multas accuratè à D. Pironio observatas reperio. Ab quas summa brevitate subscribo.

Anno 1647. Januarii 17. hor. 6. 30. post meridiem Viennæ, observavit distantiam inter Martem, & Iovem grad. 3. 55. & erat orientem versus Mars altior Iove. Sub idem momentum exibat à corpore Ioviali Sattel Mediceus a, (& erat, ut puto, qui Iovi proximus) & pergebat per interiorum orbis partem, nam contra signorum successione vehementer & erat valde velox. Sattel b erat etiam orientalis, & aberat per diametrum Iovis à primo. Et etiam orientalis longè aberat: & occidentalis etiam longè. [Numeros exactius non posuit.] Angulus ABC erat nonnulli minor recto.

Die 31. Januarii hora 5. 30. post meridiem distabat Mars à Iove grad. 3. 40. & angulus ABC videbatur exactè rectus. Sub illud ergo tempus celebrabatur horum Planetarum Conjunctio.

Anno 1643. Januarii 23. hor. 9. post meridiem observavit Viennæ distantiam Martis, & Iovis grad. 3. 34. Et eadem nocte sub horam 11. has distantias.

Jovis, & Reguli	21	20
Jovis, & Algomeria	20	41
Martis, & Reguli	21	50
Martis, & Algomeria	23	40

Hæ eadem nocte angulus ABC erat satis apparenter obtusus.

Sed & anno 1647. Januarii 25. hor. 6. post meridiem observaverat Viennæ Pironius distantiam Iovis, & Martis grad. 42. Erant hora octava inter

Iovem, & Canem majorem	20	37
Iovem, & Regulum	21	13
Martem, & Canem majorem	23	31
Martem, & Regulum	22	25

Inter Iovem, & Arcturum, aut etiam Arisiam, hæ fuerunt per Sextantem Tychoomicum observatæ distantie. Anno 1649. Martii 22. hor. 10. 0. post meridiem distabat Iuppiter

Ab Arcturo	gr.	31	25
Ab Arisiam	gr.	14	42

Et calculus, hos numeros jubebat supponi.

	Longitudo.	Latitudo.
Arcturi	19 20' 30" 11	31 21' 30" 11 B
Arisiam	18 57 0 11	1 59 0 A
Martis 23. hora 10. post meridiem erat distantia		
Iovis, & Arcturi	gr.	22 45'
Iovis, & Arisiam		14 47
Arcturi, & Arisiam		33 2

Et quidem tantum inter Arcturum, & Arisiam ex Tychoonis Observationibus distantiam collegit Henricus Gallus. Vide Ricciolum in *Almagesto Novo* lib. 6. cap. 10. pag. 430. a. Ergo D. Pironius Tychoomicis Organis bene utebatur. Sed & pag. 426. e. eandem distantiam Ricciolus se invenisse testatur.

Ejusdem

Ejusdem D. Ioannis Hodierna ad Illustrissimum, & Excellentissimum Dominum D. Iulium de Caro, & Thomam, Palma Ducem, &c.

EPISTOLA X.

Figuram Saturni describit. Veterum de Lunariis maculis opinio. Vbi, & cur rotundus, ovalis, & in tres globos distinctus Saturnus appareat? Observatio Coniunctionis Saturni cum Stellâ in priori pede Geminorum. Item, cum illâ, quæ dicitur Calx pedis præcedentis Geminorum. Item cum illâ, quæ splendet in ventre Geminorum. An Saturni Theorica, an potius Stellarum Catalogus debeat corrigi?

¶ Num. CI.



Vbes, Domine mi Dux Palmæ solertissime, in studioforum gratiam, & ad rerum dicendarum facilem intelligeriam, in Systemate Saturnio, & Phasî schemata, quæ nobis hucusque deprehensa sunt, me superaddere. En igitur ad id sedulo præstandum rerum celestium studiosis, te excitante, propero. In primis igitur Methodû tradâ, quæ facillè Saturni figura oviformis exprimi possit, videlicet:

Saturni Figuram apparentem in signis Tropici adamussim delineare.

¶ Num. CII. Lamin. 44. Figur. 17.

Esto diameter Circuli cuiusvis datæ longitudinis, ACE in 4. æquales partes distinctæ, AB. BC. CD. DE. & DE. mox superaddantur hinc inde, tres ejusdem magnitudinis: hinc AG: illinc EF: jam prodiit universa longitudo FG, ad AE, medium diseum, dupla sesquialtera, videlicet, ut $1 \frac{1}{3}$. ad 1.

Dividat excessus uterque AG, & EF. biferiam, in H, & in I. mox aperto circino, à pun-

cto A in H. hinc, vel ab E in I. illinc, circumdantur Circuli Trientes, IHK circa punctum A: & LIM, circa punctum E. Trientes quoque PGQ, circa punctum H: & NFO, circa punctum I: per extrema puncta longitudinis, hinc G: illinc F. mox ducatur perpendicularis ad centrum C, & accepta Diametri longitudine RS, vel AE, abscindatur æquale spatium de perpendiculari producta, illinc RT, isthinc SV. deinde stabilito circini pede, & aperto reliquo ad utraque trientium extremitates: à puncto T perpendicularis ipsius TCV, conjungantur KM, & QO: deinde similiter, stabilito circini pede in V puncto, conjungantur, & reliqua eorumdem trientium extremitates IL, & P.N: & jam hisce peractis exhibebitur adamussim Saturni figura oviformis. Nam, ubi intemæ semilunulæ atramento denigrentur, videlicet IHK, ad A, hinc: & LIM, ad E: illinc, umbrosas Regiones in vultu Saturni adamussim representabunt. Residua verò erunt partes lucidæ, quæ tamen apparenti magnitudine, & figurâ, successivè immutantur.

Nam, ubi juxta Tropicos, videlicet in ultimo decano signorum II, vel F, aut in primo signorum æ, vel 7. Saturni vultum frontaliter prospicimus, zonæ polares, seu extemæ, ac lucidæ. PGQH. & NFO. à figurâ parabolicâ, in spheralem expanduntur: ita ut angulas referant, nam, & internæ umbrosæ Regiones in majorem longitudinem producuntur, apparent verò nigerrimæ: & ob id nullam includere superficiem convexitatem, sed veluti cavernarum concavitates; quales Lunæ maculas, ante usum Telescopii Antiqui esse putabant; cum tamen, (veluti Marium, & Gurgitum superficies in Terris) Lunares maculæ, ipsius Lunarisi Globi competentem curvaturam sibi admittere, evidentissimè pateat: sicuti etiam de Maculâ Martis manifestatur, juxta ipsius ad Solem quadraturas: ergo, & de Saturno idem erit asserendum.

Porrò, ubi deinde Saturnus à maximis recessibus elongatur, & ad Planum sui libramenti accedit. Regiones circumpolares coarctari videntur, & successivè conglobari, & crura proinde extenuari: maculæ verò contrahi: ita ut juxta Equatorem, contractis maculis, postremæ Regiones Globositates representent, vel tanquam Pilulæ coherentes appareant: quatenus, videlicet, Saturnii vultus, fron-

frontales partes, paulatim à Radio perpendiculari visionis declinantes, invertantur: nescio, an in partes dorsales convertantur: ane interim novæ maculæ appareant, quarum obiectum, tanquam per isthmos postremæ partes, veluti peninsulæ pendentes, Globulorum coherentium species referant.

Quamobrem harum transfigurationum, causas, illis explicandas commissimus, qui optimis Telescopiis freti accuratioribus deprehensionibus incumbere poterant, & præcisioribus numeris Provinciam hanc definire luserat.

2 *Deprehensio conjunctionis Stella Saturni cum fixâ in priori pede præcedentis Geminorum, die 29. Aug. 1649.*

¶ Num. CIII.

ANNO Domini 1649. Noctibus dierum, 26. 27. 28. & 29. Augusti, circa deprehensionem applicationis Saturni ad Stellam fixam quartæ magnitudinis, (quæ splendet in priori pede antecedentis Geminorum) per opticum Tubum accuratissimè elaboravi; videns igitur nocte diei 26. Saturnum accedere paulatim ad Stellam, cepi diligenter observare sequentibus noctibus accessum, ejus: ob id nocte sequente, sub crepusculo matutino diei 28. videbatur Saturni centrum ad centrum Stellæ, & Axis longitudinis ejus (erat autem tunc longitudo Saturni maxima ferè, ita ut folium Lauri, vel Oleæ similitudinem referret) Apicem Trianguli æquicruris obtinere, cujus basi septem ferè Saturni longitudo subtenderet: proinde crastino die, sub Auroræ crepusculo, Triangulum æquicrurum Saturnus in D ad Stellam in A constituere videbatur. Postmodum nocte sequente diem 28. Augusti, hora 9. post Solis occasum, Sole illustrante grad. 6. 49. 7. hora 15. 30. P.M. Saturni globus oviformis secundum sui longitudinem ad libellam cum Stella incidere videbatur, ita ut recta ab ipso Stellæ centro, ad Saturni centrum ducta, ad Axem, illius, Angulos deinceps rectos produceret. Quam igitur Saturnii corporis Axis ad æquinoctialem perpetuò parallelus persistat, & modo (cum Stella) ab ipso Cancri Tropico sit constitutus, ubi solstitiorum Colurus Eclipticæ longitudinem interfecat. Ideò necessarium est, ut etiam Axis Saturni ad eclipticam

parallelus fiat, & consequenter, ubi Stella A ad Axem Saturni BC perpendiculariter incidat, in eadem communi longitudine cum Saturno coincidas, oportet.

Porrò pes prior præcedentis Geminorum, Anno Domini 1600. Tychoni datur sub gr. 27. 53'. II, cum latitudine gr. 0. 58'. Ad cujus longitudinè, si pro Annis 49. interlapis, addantur scrup. 42. ad mentem ejusdem Brahe, prodibit Stellæ longitudo quæ sita, ad Annum Domini 1649. sub grad. 28. 34'. II, & consequenter eadem numero erit Saturni longitudo hora 16. P.M. diei 28. Aug. 1649. albescere die 29. sed eadè horâ ex Ephemeribus Argoli Saturni longitudo colligitur fuisse grad. 28. 50. cum excessu scrupulo 16.

Quò verò ad latitudinem, introspectiens equidem per Telescopium spatium illud, quod inter fixam, & Saturnum intercipiebatur, (nam libero intuitu, vix Stellula à Saturni jubæ discerni poterat, ob coherentiam) eadè horâ, duplex visum est ad spatium in Geminâ Stellâ, quæ in facie Tauri splendet cujusmodi intervallum, ex prævisis observationibus, scrup. 3. 45'. subtendens videtur, & consequenter inter hanc Stellam, & Saturnum scrup. non plura oâo intercessere necessarium erat.

Præter hæc nocte sequente diem 29. albescere die 30. Augusti. ubi Luna proximè accessit ad Stellam Geminam in facie Tauri; tunc equidem applicando Lunarem discum libero intuitu comprehensam ad spatium, quod inter hæc geminas interferitur, jam, per opticum Tubum prospectum, ter Lunæ discum intercipere posse videbatur, ex quo mihi innotuit intervallum illud, subtendere scrupula 4. cum dimidio, quandoquidem meus Tubus visibilium species in diametro vicies exauget, & consequenter spatium illud duplex, quod inter priorem pedem Geminorum, & Saturnum intercesserat, scrupula novem præcisè præoccupabat, quo arcu Saturnus meridionalior erat.

Stellæ verò fixæ latitudo Tychoni datur grad. 0. 58'. Austrina; & consequenter Saturni quæ sita latitudo, erat gradus unius, & scrup. 7. Austrina. Quæ tamen Argolo supponitur gr. 1. 9'. duobus tantum scrupulis observatam cœlihus latitudinem excedens.

Pars III. per Lineas rectas procedens. 1623

SCHOLION.

¶ Num. CIV.

Non multum ab hac observatione Ephemerides differunt, sed differunt.

Diff.	Long.	Latit.	Diff.
0 16' < 12 10'	A	1 9' > 0 1'	
0 18' < 12 34'	O	1 7' > 0 13'	
0 18' < 12 33'	M	1 10' > 0 13'	

O. significat Observationem: A. Ephemerides Argoli, quæ Tychonicos respiciunt Numeros: M. Ephemerides Montebruni, quæ ex Philippi Lansbergii Tabulis derivantur.

Porro longitudo Saturni observata inter utraq; Ephemerides fuit: & latitudo observata, minor, quam alterutraq; Ephemerides exhibent.

Deprehensio applicationis Saturni ad fixam, qua dicitur Calx pedis precedentis Geminarum, die 16. Octobr. 1649.

¶ Num. CV.

A die 8. ad 16. Octobris 1649. Saturnus jam stationarius in eodem Eclipticæ pñto persistere videbatur propè calcem pedis II, quæ est fixa tertiæ magnitudinis. Nondum tamen præcisè Stellæ longitudinem assequutus fuerat, quia Stellæ Radius nondum perpendiculariter, sed obliquè incidebat in Axē Saturniæ molis, videbatur autem Saturnus occidentalis, duobus diametris sui ipsius oviformis longitudinis, videlicet scrupulis tribus proximè. At meridionalior ipsa Stella minus, quam refert semidiametere Lunaris, videlicet scrup. 14.

Hæc Stella Anno Domini 1600. Tycho datur sub grad. 29.44. II, cum latitudine gr. 0.55. Austrina, ubi igitur pro annis 49. elapsis addantur ejus longitudini scrup. 42. prodibit æquata longitudo sub grad. 0.26. sc. cum eadem latitudine scrup. 53. quam Saturnus excedebat in scrupulis 16. ut præcisius deprehendi sequentibus noctibus videbatur enim Saturnus à Stellâ in Austrum elongari semidiametris ejusdem 13. quæ referunt quadrantem unius gradus. Ergo Saturni latitudo tunc erat unius grad. & min. 8. Longitudo vero minutis minus tribus, videlicet sub grad. 0.23'. sc. cum tamen ex ephemeridibus Argoli supponatur Saturnus fieri tunc stationarius sub gr. 0.41. sc. cum latit. gr. 1.10. Australi.

Die 15. Octobr. 1649. Saturni situs in Eclipticâ datur, ex Argoli Ephem. sub gr. 0.41'. sc. cum lat. 1.10'. Deprehensione sub gr. 0.23'. sc. cum lat. 1.8. Differentia excessus 0.18. 0.2.

SCHOLION.

¶ Num. CVI.

Hic iterum longitudo est inter utrumque Authorem media, & minor utroque latitudo.

Diff.	Long.	Latit.	Diff.
0 18' < 0 41'	A	1 20' > 0 1'	
0 22' < 0 33'	O	1 8' > 0 15'	
0 22' < 0 31'	M	1 23' > 0 15'	

Differunt autem Argoli, & Montebrunus inter se in longit. gr. 0.40'. & in latitud. gr. 0.13'.

Deprehensio applicationis ejusdem Planetæ ad fixam tertiæ magnitudinis, qua splendet in ventre II australis.

¶ Num. CVII.

Iuxta noctis dimidium diei 4. 24. præcedentis, Novembris 1650. deprehenditur per Telescopium, Saturnum accedentem ad Stellam tertiæ magnitudinis, quæ splendet in ventre sequentis II, quæ Tycho, anno Domini 1600. designatur sub grad. 12.56'. sc. cum latitud. 0.13'. 30'. A. Anno vero 1650. (additis 42. scrup.) sub grad. 13.38'. cum eadem latitudine. Tunc Saturnus distare videbatur à Stellâ semidiametro Lunari præcisè occidentalis, nondum enim in suâ retrogradatione assequutus fuerat ipsius Stellæ longitudinem, præcedebat enim igitur sub grad. 13.53. sc. Porro ex Ephemeridibus Argoli computatur Saturni locus tunc sub grad. 14.11'. sc. Excedens locum deprehensionis, in scrup. 18.

Hinc videre liceat, quatenus Saturni longitudo corrigenda sit, subducendo saltem scrupula 17. à signatis numeris in Ephemeridibus Argoli, vel etiam è tabularum radicibus: latitudo verò toleranda, ob excessum ferè insensibilem, duorum scrupulorum. Hæc modo prosint, rerum celestium studiosis, quæ ad nuntium Domini mei Ducis, digessi, cujus Palmæ Palmites perpetuò virentes in amplitudinem extendantur, & ipse CARI—orum fecunditate semper gaudeat.

SCHOLION.

¶ Num. CVIII.

Etiam inter Argolum, & Montebrunum Saturnus in Cælo decurrit.

Diff.	Long.	Latit.
0 18' < 14 11'	A	O
0 22' < 13 53'	O	M
0 22' < 13 30'	M	

Inbet Tabularum Radices D. Hodierna corrigi: sed debet examinari prius, an Syderum loca sint corrigenda.

Singula

Singula Cælestis Protei difformitatum schemata tribus Alphabeti Romani characteribus C.D.O. adamussim effingere, & exprimere.

THEOREMA I.

¶ Num. CIX.

A Ssumatur enim ex Alphabeto, Romano O simplex, ac magnus; nam tunc lucidum Saturni discum, in apparenti sui rotunditate perspicuum, (dum sui juxta libramenti planum, versari contingerit) repræsentabit. Quodsi eidem O magno, duo parvuli o, o, collateraliter inhaerent, ita oOo, tunc primam, vel postremam Saturni tricipitis apparitionem oculis mortalium adamussim referre videbitur. Quodsi minimis, in majusculos OO, commutaveris, tunc eundem Planetam, duobus collarconibus, prout in secundâ, vel penultimâ fulsione, concominatum repræsentabit, ita oOo. Nam, si rursus adhuc OO: in majores OO permutari cōtingeris, Saturnum Triplicem, prout in terriâ, vel antepenultimâ fulsione, oOo adamussim simulabunt. Si postmodum, vero duo OO, in DD, permutati contingerit, ita ut ad invicem bases illorum, convertantur, videlicet OOD, jam non Globulos amplius, aut comites dixeris: sed aures, vel anses, aut brachiorum cubitos esse, veluti subdubitare poteris; prout apparent in quarto recessione gradu, nam quo magis hinc inde (à plano libramenti) Saturnus digressus fuerit, eo majores DD, ac turgidiores prodebunt; ut in quinto OOD, & postmodum, in sexto recessu OOD; nam in septimo: ac postremo DD macrescentes, in CC transmutari videbuntur, ita ut area lucida ipsarum DD, in umbrosam, & umbrosâ ipsarum, CC, in claritatem convertatur, & apparebunt veluti Lunæ duæ circumplectentes Solem, unum: ita COO, quodsi ipsarum extremina-

tatum curvitates, in rectitudinem extendere, & vicissim super Apices ipsius O conneſcerentur, Saturni phasim in ultimo recessu, juxta Tropicos adamussim repræsentata, ita

COO vel præcisus per Lunarum characteres astrologicos ☉☉. Sed hæc modo rudiori Mercurio, vel prout rudiori tubo Saturni phases circumspectandæ veniunt, nobis schemata fuerunt explicanda. Superest, ut etiam in quibusnam Eclipticæ punctis hujusmodi Saturni phasium difformitates fieri contingant, ostendamus.

Eclipticæ puncta, in quibus Cælestis Protei phasium difformitates fieri contingit; vel singulos recessus definire.

THEOREMA II.

¶ Num. CX.

CVM Saturni digressionis recessus à plano sui libramenti, per signa Zodiaci, eandem Analogiam sibi vendicent, quam Solaris declinationis recessus per Eclipticæ puncta, ab ipso plano Æquatoris, prout innuavimus in systemate: Iam, si maximam Saturni digressionem graduum 90. (non computata latitudine) cum æqualibus recessibus componamus, ita ut distributis partibus 2.3.3.1. universæ declinationis, in septem partes adinvicem cōquales, (ut singulis contingant partes 3. & scrupula 22. ferè) nos jam non latebit, in quibusnam Eclipticæ punctis, singuli Saturni Transfigurationis recessus fieri contingant, prout in adiecta tabella venit explicandum. Supponimus autem planum libramenti, Eclipticam proſcindere, in duobus punctis adinvicem oppositis, videlicet sub grad. 21. signorum X, & ♍, & maximos recessus utrinque fieri, sub grad. 21. II, & 7.



INDEX RECESSVVM,

in quibus Saturni Phases transmutandæ veniunt signis Zodiaci perpetuo jure congruentiam.

Saturni Phases.	Declin. Solis.	Signa. Gr.	Signa. Gr.
0	0 0	X 21	0 X 21 0
I.	3 22	X 29 28	X 12 32
II.	6 43	V 8	3 X 3 57
III.	10 5	V 17	0 MC 25 0
IV.	13 26	V 26 36	MC 25 24
V.	16 48	X 4 45	MC 25 35
VI.	20 10	X 28 46	70 21 14
VII.	23 31	II 21	0 70 21 0

Ejusdem D. Io. Hodierna ad Christianum Hugenum Batarum, Virum egregium, Astronomum, præstantissimum, &c.

EPISTOLA XI.

De Satellite Saturni ab Hugenio reperto. Orbis radius, & periodi tempus definit. An circulo agatur Eccentrico? Quo summo punctum modo attingeret Saturni transfigurationibus? An Medicarum semita sint elliptica? An extimus eclipsari valeat?

Num. CXI.



IX Lunarum Iovis, quas Medicæ dicimus, Theoricam digesseram: nec dum ab illarum observationibus absolutus: (jam illis invigilo.) Chim in contemplatione Lunæ Saturniæ, te Duce,

Vix præstantissime, protipî video. Nam Observationis tuæ, circa novam Saturni Lunam, quam die 25. Martii 1655. detexeras, exemplar, (quod luce quinta Martij 1656. Hagæ rerum celestium studiosis præmiseras) Don Ioannes Caramuel studiosorum Coriphæus Romæ, Palmam ad me Siculum transmisit. In-

est eleganti eloquutione, occasione Lunæ hujus recentissimæ, systema Saturni à te nuper excogitatum brevi manifestandum proponis, & summam concepti systematis, Græpho ibidem subscripto claudis; ut, si quispiam simile fortasse, quid excogitaverit, spatium habeas, interdum, ut illud juri publico committas. Quâ denuntiatione, ut equidem excitatus, quod jamdih mente conceperam, statim, (ne ab inventionis præmio defraudarer) Saturni systema circumscriptibens, Typis edendum curavi, illudque Domino meo Colendissimo Don Joanni Caramueli, tanquam studiorum meorum promotori benemeritissimo, consecrandum constitui, ut, sui nominis claritate sit illustrandum.

Igitur o vir ingenio sublimis, dum Lunam istam, quam nullus mortalium hucusque vidit, nobis prospiciendam proponis, admirandum excelsi opificis ostentum exponis dum, omnipotentis opera misericentissima, quæ in dies nobis revelantur, veluti ostenta sunt rerum reconditarum, quæ postmodum corporeâ mole exutis animis, revelabit. Hæc mecum dum cogito, mea nimis inardescit mens, ferventque spiritus, & celeri pulsatione cor disrumpitur. Sed unde tantum inardescimus, ut ad innitum unius exigui, vel solius potentia visibilis, Phenomeni caelevis, totus Mundus perturbetur, & Philosophatum universitas in admirationem, & in stuporem concitetur? Nonne idcirco, quod sapientissimi conditoris digito insculpti, qui de Cælo apparent, characteres sunt? ob id, dum hi suis

Q q q q q

spicn-

splendoribus emicant, ita ab illis allicimur, ac trahimur; ut in cognitionem summi ipsius opificis inducamur.

Esi Deus in nobis, agitante calescimus illo.

Impetus hic sacra seminamentis habet.

Sed cum infinitus jam sit excelsi conditoris Thesaurus, mortalibus idē, novā circumspiciendi phenomena, suis non dabitur, quin potius, quantum Oceanus magnitudinem Celi extendit immensitas, tantum in produendis monstris Cælum pelagi feracitatem superabit.

Et quoniam rui tūm Hugeni eruditissime; tuis accuratissimis deprehensionibus, Lunæ hujus periodum sexdecim dierū spatio adimpleri adamussim detentissimā, operæpretium, erit diurnum ejus gressum constare grad. 22. 39. horarium verò grad. 0. 56. 15. de suā circumferentiā absolvere, sed quod singulæ periodus dierum sexdecim perpetuū sibi æquales appareant, non tūm simpliciter id quā, apparenter, fieri conijcio, parva quidem inæqualitas, in angustā sphericitate, latet. Quid enim, i. ad 60. ita radius orbis commutationis, ad universam sphericitatem Saturni. Quod si Lunæ Saturniæ sphericitatis radius plura, quam tria scrupula subtenderet, inæqualitas facillè perciperetur. Nam eadem inæqualitas, quæ in intimo Iovis satellito, ob cursus celebritatem, vix percipi potest; in ultimo, ob sphericitatis amplitudinem, unde sensibilis evadit Parallaxis orbis annui ipsius Iovis.

Porro, si meum, quod excogitavi, Saturni systema cum ipso Cælo convenerit de apparenti Lunæ hujus cursu symptomata, insolentissima conijcio. Nam, & si nunc circumgressio illius, circa Saturni discum in requidinem, vel secundum brachiorum, seu crurium extensionem, prout perhibes, o mi Hugeni, solertissime fieri appareat; non semper tamen id fieri contingit; nam planum, Saturniæ sphericitatis modò coincidi cum plano libramenti, vel proximè (prout in systemate offensuri fuimus) necessarium est enim, ut hæc Saturni Luna, quam tu vir eximie, qui primus omnium, tanquam celestis nuncius, è Cæli latibulis mortalibus vi-

sendam, prodire fecisti, quoties Æquatorem Saturnus attingerit, vel juxta illum incesserit, ac rotundus apparuerit; lineam rectam in suo cursu (adinstar Satellitum Iovis) deferbat, & omnia, ac singulas Medicorum passionēs vendicet; videlicet, per singulas revolutiones diesum sexdecim, semel umbrosi coni limites attingat, deliquio afficiat; stationes, directiones, & retrogradationes aggrediatur, ac simulct, oportet.

Verumtamen, Saturno ab eo plano recedente, & ipsa Luna quoque cum ipso recedens, à lineali rectitudine, quam simulare, videbatur, in curvitatē abibat, & ellipticam figuram, in suo cursu, designare apparebit, idque eo evidentiū, quò magis, ac magis ab ipso plano libramenti abscesserit, usque, adeo, in maximis digressionibus (juxta Tropicos) figura Elliptica, in circulare degeneret; neque amplius interim Eclipses patietur, aut alias passionēs, sed ab illis immunis abeat, & summi corpus circumiciat (veluti Stellæ circumpolares) perpetuā apparitione gaudeat: quod hodie apud Iovem deprehenditur in Extimo Gomite, quem Ferdnipharum, à *Ferdinando III. Hæturia Duce Magno*, appellare maluimus) qui, citra Iovis discum, ellipticam figuram in suo cursu (dierum 26. hor. 18. min. 15.) describens, à deliquiis immunis evadit, & perpetuæ apparitionis efficitur.

Ideò, si quæ mente concepimus, cœliis verificanda veniant, Phenomenon istud mortalibus erit admirandum, & rerum abditarum certissimum argumentum. Sed, quia interdum decipi potero, o vir præstantissime, idē hæc tibi, cui primum ista Luna illuxit, observanda committuntur. Tu igitur, Hugeni præclarissime, cui Telescopiis cœmiis perfrui licuit; Lunæ istius errorēs, & circumgressiones accuratissime observare, ac numeris præcisionibus definire dignaberis, & siquid novi, in posterum, oculis tuis alluxerit, meo quantocius de eo monitum facere non dedignaberis. Vale, ac vive. Palmæ sub Agrigentinæ Dicecefi, die 20. Decembriæ 1656.



Authoris ad Reverendissimum Dominum D. Dominicum Platum, Abbatem Disembergensium, suum in Diocesi Campanensi, & Satrianensi Vicar. Generalem, &c.

EPISTOLA XII

De Metamorphosibus Caelestis Protei. Quam sit pia, & nobilis Orbium Caelestium contemplatio. Omnia sunt in ipsis mirabilia: at inter alia Saturni metamorphoses omnem superant admirationem. Proponuntur vigintiseidemque attentè perpenduntur, & examinantur.

Num. CXII.



Et studium pium, & ingeniosum Stellas observare, & metiri: Caeli enim enarrant gloriam Dei, & opera manuum ejus annuntiat Firmamentum. Psalm. 18. Sanctus erat David, fortis; & acri

ingenio praeclitus, & tamen, ut ad Dei laudes excitetur, ad Terram, & Caelum recurrit. Sic Psalm. 8. modulatur: Domine Dominus noster; quam admirabile est nomen tuum in universa terra. Et non esset id mirum, nisi terra esset magna: nec universae magnitudinem, & firmum nosset, si Geographiam, nesciret. Et postea à minori ad majus rationem promovens; subjungit: Quoniam elevata est magnificentia tua super Caelos. Illud quoniam confidero: ideo enim admirabilis est in Terrâ Deus, quia est in Coelis magnificus. Et, unde scit David, Deum in Coelestibus esse magnificum? Respondet: Quoniam video (Vatablus, & alii, video) Caelos Tuos; Opera digitorum Tuorum: Lunam, & Stellas, quae Tu fundasti. Ergo, ad Deum, qui in Sole posuisti tabernaculum suum, per Solem, Lunam, & Stellâs ascendit.

Et Tu (mi Plate) quia ingeniosus es; Scientias excolis; & quia pius, Caelos, & Stellâs consideras, ut Conditoris Omnipotentiam admireris, Majestatem adores. Om-

nes Stellâe sunt linguae, quibus Aetherea regio Creatoris gloriam, & virtutem enarrat: & Deus, qui mirabilis est in Astris suis, est in mirabili Saturni corpore, multo plus, quam mirabilis. Merito ille ab Hodiernâ dicitur Caelestis Proteus, mutat enim numero, & specie figuras; nam jam sphaericus, jam ellipticus; jam simplex, jam triplex; jam nudus, jam brachiis, seu alis ornatus appareret. Mitto ad Te Tabulam: in qua, Saturni omnes figuras, quas parvis, quas magnis tuis observasti; omnes, quas in Astronomorum libris descriptas videris; accuratè delineatas reperies.

Lamin. 46.

Figuram A. exhibet Stella Saturni, quando, redacta in aliarum numerum omni extrinsecus caret ornatu. Huc pertinet Gassendi Observatio, habita 16. Augusti 1642. Illam tom. 4. describit: & inter alia ait. Ad circumferentiam, cum attenderem, non admodum exquisitè rotundam, ac in loco deprehendi; siquidem visa potius est: nunc tetragonica, nunc pentagonica forma, sed arcuatis tamen lateribus, & reclusis angulis, ut accederet proximè ad circulearem. Nota illa nunc & nunc. Lentes ergo tubi non erant bonae, & ideo oculos obludebant. Est etiam praedictum à Gassendo anrequam moreretur, fore ut Saturnus solitarius, & rotundus conspiceretur sub finem anni 1655. & initium anni 1656. Porro post Gassendi Observationes hæc Nota adjicitur: Anno 1656. mense Januario, die 16. hor. 11. 30. vesp. Parisiis Saturnus rotundus apparuit sine Satellitibus Clarissimo Viro Ismaele Bullialdo: quem admodum etiam solitarius deprehensus fuit ab ipso Ammannio (Gassendi, nempe Poterii) mensibus Febr. & Jun. Telescopio majore Dyghcano videlicet, & minore Galileano; &c.

Figura B. à tubi imperfectione nascitur: ubi enim alae Saturni confunduntur cum corpore, oviformis apparet. Has duas Hugenius negligit: & posteriorem meritò, non enim illi est animo, vitrorum delineare ludibria, sed veras Syderum figuras exprimere: & sic consultò ovalem omisit, quæ non in Caelo residet, sed à vitrorum imperfectione formatur. Et ideo in suo Systemate Saturnio pag. 38. ait. Non adscripsi phasibus hujus eam, quæ Saturnus ellipticus formâ conspectus dicitur, absque illis Comitibus, brachiis-ve; quoniam fas est constare ob exilitatem Telescopiorum in ip-

ſo inveniri hujus exortu talem apparuiſſe: poſtquam verò ad majorem perfectionem eadem adducta ſint, neminem amplius ſolitarium vidiſſe, niſi ſimul & rotundus fuerit.

Prima Figura Saturnum exhibet, qualem anno 1610. Galilæus obſervavit: & qualem 30. Maji 1643. vidit, & deſcripſit Gaſſendus. Et iterum 29. Decembr. 1643. & 22. Junii 1644. & 27. Junii 1655. Similis illi eſt ſecunda, quam Scheinerus anno 1614. perſpexit. Nec multum abſt. tertia, quam Ricciolus anno 1640. & 1643. obſervaram' affirmat. Quarta etiam tricorporeo repræſentat Saturnum, & ab Hevelio adducitur. Sed cur? Nonnulli obmurmurant, Heveliumque incriminantur præjudicii: & hanc imaginem pinxiſſe aſſerunt, *Non quia ſic licuit, ſed quia ſic placuit*: quia videlicet ſecundum ſuæ hypotheſeos leges ſic debet conſpici: de quo etiam Hugenius dubitat. Interim, non eſt, cur temerè in Hevelii ſinceritatem audeant, quaſi ipſe non expreſſerit figuram, quam vidit, ſed quam ſua proferbat hypotheſis: quoniam Saturni inanes ad figuram literæ D conformatas multi, & multi viderunt. Agarratus Gaſſendi Teleſcopio 12. Julii 1643. talem. ☉ Saturnum obſervavit: item Gaſſendus 24. Auguſti 1644. & iterum 12. Octobr. ejuſdem anni. Poſtea utraque inanes habuit Figuram D: nam 11. Decembr. 1644. Gaſſendo ſic ☉ Saturnus apparuit. Iterum 12. Ianuarii 1645. unde ait. *Viſi ſunt diſtinctius Saturni Satellites, quaſi duo cuculli, hac propemodum ſpecie ☉.* Sed & iterum 29. Septembr. 1653. Etiam Hodierna, ut Epistoſa X. vidit, hanc phaſin in Saturno obſervavit, & per multos illam annos apparere aſſeruit. Ergo non eſt tam aliena à vero hæc imago, quam Hugenius exiliimat.

Hæ quatuor imagines Saturnum tricorporeo ob oculos ponunt: & ut Hevelius monet inanes illæ collaterales viſus adlucinatione, & vitrorum imperfectione poſſunt, & ſolent in globos rotundos tranſire.

An hæc inanes, quaſi in his quatuor ſchematicis propoſitis, ſunt æquales? An contingit interdum, ut aliorum ſi maior altera?

☉ Reſpondeo illas, nec ſemper eſſe æquales, nec ſemper ejuſdem figuræ. Audi Gaſſendum, inquit enim. 30. Maji 1643. *Apparvere circa orbem medium heinc inde, & in ſin ad æquatorem, ut aſſimatum eſt, parallelo, duo or-*

biculi, quarum quantum per claritatem aſſimare licuit, is, qui ad occaſum viſus eſt aliquantò major eo, qui ad ortum. Ergo autem. Saturnus ☉ ſic: & die 12. Julii ſic ☉. Sed 29. Decembr. 1643. inanes erant rotundæ, ſed diſtinctius ſejunctæ, quam prius. Die 19. Februarii 1644. ait. *Fuit adhuc ipſe Saturnus viſus; hoc eſt, Affectis quaſi ſejunctis, non tamen penitus diſtinctis.* Et die 22. Iulii: *Fuit Saturnus nudo oculo viſus major aliquantulum, quam ſuperiore anno.* Par fuit Marti ſam prætergreſſo ſeu Orientaliori. *Affecta etiam viſi ſunt; quam ſuperiore anno majoris proportionis ſcilicet corporis Saturnii. Dexter, ſeu occidentis viſus eſt maniſeſtius ſejunctus; nempe ſiniſter quoque, ſive orientalis, qui etiam minor aliquantò fuit, viſus leviter ſejunctus. Diameter occidenti fuit dimidium circiter diametri h. Viſus eſt etiam occidentis non eſſe penitus rotundus, ſed penè hæc ſpecie D. Et 24. Auguſti. Hora 10. 30. emerſerat h. ſupra vapores. Globulus occidentis ſenſibiliter Orientali major: forma adhuc eadem: nempe D. Et 12. Octobr. Viſus adhuc h. eadem ſpecie; ſed globus occidentis viſus eſt diſtinctius quidam obſcurationis lineæ diſcerni à medio, diſtinctiusque formam veluti cuculli referre. Orientalis, nec tantus, nec ita diſcretus, nec adeò attenuatus à rotunditate: unde cum & ipſus diameter videretur tantum quadrans, aut ſummum triens intermedii: diameter tamen occidenti videretur eſſe dimidiū. Et 9. Novembr. Saturnus adhuc idem viſus, niſi quod etiam orientalis globus viſus eſt nonnihil cucullaceus (nam prius apparebat rotundus) tamenſi ſemper minor, atque indiſtinctior, quam occidentalis. Die 11. Decembr. Saturnus eandem omnino figuram præſentat: Et 13. Ianuarii, & 11. Februarii 1645. eandem figuram retinebat, ſed penitus diſtinctius obſervari. Tandem 27. Iunii 1645. Teleſcopio Galileano Saturnus viſus eſt, propemodum eſt hujus medi ☉, niſi quod auſula minores erant. In figurâ, quam ponit: auſula (ſeu globuli) rotundæ ſunt, earumque diameter ſextantem globi intermedi importat. Die autem 29. Saturni dextra auſula viſa eſt adhuc minor, & propinquior: ſicut & die ſequentis menſis quintâ. Quæ eſt ultima Gaſſendi Obſervatio. Non ſolum globi, ſed etiam alæ, aut brachia ſepè ſunt inæqualia, ut inferius in expoſitione Figuræ VIII. dicitur.*

Si hæc Obſervationes veræ ſunt, quomodo

dò Hugenius in *Saturni Systematis* pag. 39. ait? *Omissi etiam Phænomenon aliud, à nonnullis quidem relatum, sed vixim procul dubio, atque à solâ imaginatione profectum, quo nempe alteram Saturni, sive Comitem, sive ansum alterâ minorem deprehendi afferunt.* Cur id dicat, exponit, & sic inquit. *Ego verò existimo, non iam ab indistinctâ perceptione phasim hanc enasit (cur enim hanc ansam potius, quàm illam minorem dicerent?). quàm quod ubi Hypothesin quispian commentus fuerit, ex quâ tale prodire necesse sit, facile sibi ipsi imponat, quodq; vult evenire credat.* Efto. Nos itaque hanc doctrinam, ut Protheorema adsumamus, & discurremus sic. [Quicumq; commentus est Hypothesin, sibi adalatur, & Observationes ad Hypothesin torquet. Sed Hugenius, & non Gassendus, commentus est metamorphosum Saturniarum Hypothesin. Hugenius igitur, & non Gassendus Observationes torquebit ad Hypothesin.]

Quinta Figura visa, & descripta fuit ab Hevelio, & Gassendo: & Observationi Hugenii anni 1658. fensè consensit.

Sexta, & septima à Hevelio traduntur: quibus similes sunt, quas anno 1648. 1649. 1650. observavit Ricciolus. Differentia est, quod intermedius orbis Hevelio ovalis, ut in Figurâ 7. & Ricciolo rotundus, ut in Figurâ 6. apparuit. Anse Hevelio nonnihil à contactu abesse visæ; at ipse idè separatas videre existimat; quia visus est imbecillis, & quæ connexa, cernit, ut separata. Sed oppositum, sanè ab oculorum imbecillitate procedit, hæc enim lucida separata unitis, confunditque, non autem unita distinguit. Suadet id duodecima Figura à multis observata. De illâ mensis Aprilis 1649. Gassendus. *Galerius tunc ipse non satis valerem, idem usurpavit telescopium, & formâ attentè inspectâ, talem mihi illius effigiem à se delinqueat exhibuit.* Non multum ab hac Figurâ differebat Saturnus 4. Iulii 1647. à Gassendo observatus: nam oculi, qui fuerant rotundi Galerij, ipsi visi sunt quadatis simillimi, & ut rem melius capias, audi Gassendum. *Cum ad Saturnum attendissem (an medius ille circulus albus non est mihi visus planè exquisitus, speciesque fuit huiusmodi, videlicet, qualis Figura XXI. repræsentatur. Sanè hæc Figura à sexta, aut octava profluxisse videbatur, nā oculorū imbecillitas lucida, quæ non multum distat, quod erat ostenden-*

dum, confundit. De illâ Hugenius hæc habet. *Mirabilis præsertim illa Gassendi apparuit. Verumtamen, quæ bene perpendatur, facile est intelligere, quo pacto ab octava hæc deflexerit.* Nam, qui tantum in loco rotundarum (adde, vel quadratarum) lacunarum, lunata substituantur, cornibus sese mutuo respicientibus, iam profectò octava illa exisset, quam Ricciolus adnotavit. Nihil mirum autem Gassendo, & Blancano, cum non magnis perspicillis uterentur, rotundas potius eas maculas, quàm lunularum formâ apparuisse, siquidem partes harum acuminatas distinctè percipere illis negatum fuit. Et cur? Quia lucida brachia cum lucido corpore confundebantur.

Octava plurimis visa, & descripta. Ab eâ deflexit illa, quam 26. Decembr. 1645. observavit, & tom. 4. pag. 456. descripsit dicens. *Ad Saturnum, quod attinet, is jam satis exquisitè ellipticus, ovalis, ve apparuit: videlicet hæc quâsi formâ: quam Figura XXII. repræsentat.* Posui majorem diametrum duplum, brevioris: ut Schematibus æteris corresponderet; sed illam adhuc protrahit Gassendus. Et die 6. Aprilis 1653. iterum observavit Saturnum homomorphum. Ellipseos minor diametrus erat *mn*, major *af*: in delineatione triplo major: sed, quia in Cælo, ut putabat, adhuc erat longior, hæc notam scripsit. *Saturnus ejusmodi fere apparuit, ejusmodi sub finem anni 1645. nisi quod ansa ad Orientem visa est major eâ, quæ ad Occidentem, amplior, & distinctior; globositate mediâ interim satis differtè apparente. Apparuit autem specie propemodum huiusmodi, (vide Figuram XXIII.) nisi quod ejus longitudo fuit aliquantū, quàm hec depingitur, pro ratione latitudinis prolixior, & acutior.*

Huc etiam pertinet Saturni imago, quam Eustachius Divinius 1646. 1647. 1648. observavit, & delineavit. [Is (ait Hugenius) cum præstantissimum perspicillorum Artifex habetur, credibile est omnium emendatissimè nativam Saturni faciem nobis descripsisse: nisi quod umbras illas in schemate apparent, de suis, ut opinor, adjecit.] At non tunc umbræ, sed splendores, quos voluit exprimere Eustachius, ut in Figurâ X. videte est.

Nona respondet Gassendi Observationi habitæ 8. Decembr. 1650. Non multum à nonâ differt vigesima-quarta, quam 21. Aprilis, 1651. & 14. Septembris 1652. observavit Gaf-

Gassendus. Ar hæ ipsæ (nona, & vigesima-quarta) ab octavâ fluxerunt: quia Planeta improbis vitris observatus, has interdum imagines præ se ferre videtur. Nec juvat dicere has phases etiam fuisse à Fontanâ descriptas, quoniam nec Fontanæ vitris, nec Observationibus debemus fidere. Sudent hoc Lunatæ Veneris male formatæ imagines, & globi apud illam volutantes, quos Laminâ XLV. sub initium imaginat: mons Marti affictus, & alia plurima, quæ fidem superant: unde Hugenus: [Fontanæ Observationes, quominus in dubium vocare verear, facit, quod etiam olim magis monstruosas formas Martis publicavit: veluti trilatæ cuiusdam rupis, ac rursus aliter, cum nigrâ in medio orbe maculâ, quæ nos cum aliis multis fabulosa comperimus.] Ergo nona, & vigesima-quarta, debent cum octavâ coincidere.

Vndecima, tametsi publicata fuerit à Francisco Fontanâ, illamque Ricciolus se anno 1646. vidisse asserit, debet ad octavam reduci: nam eodem anno 1646. Saturnum observabat Hevelius, & tamen in illo non undecimam, sed septimam formam conspexit: & erit magni Viri felicitæ ingratissimus, qui de tibi ejus perfectione dubitare voluerit.

Duodecimam à Fontanâ Ricciolus habuit: negatque sibi unquam fuisse oblatam. Sed debet ad octavam reduci: nam anno 1645. quo illam se observavisse Fontana asserit, tunc melioribus instructus, septimam observavit Hevelius, pro quâ nos, qui cum Hugenio Saturnum esse rotundum volumus, substitui-mus octavam.

Hæ sunt (mi Plate) Protei Cælestis metamorphoses: hæ figuræ universæ, in quas fuit aliquando conversus, aut olim transformandus est. Illas volui examinare prius, ut te possem ad causarum contemplationem invitare, ut invenias hypothesein, quæ has possit formas, eo videlicet ordine, quo ab Hodiernâ ponuntur, repræsentare. Vale.

AINIMA.

Simpli splendet, scriptis & figurâ?

Et quis ovali micat, & rotundâ?

Quis licet non sit Deus, est Planeta

Triuns, & unus?

Dies hesternâ ignoravit, hodiernâ scit: nam talis in Cælo est Saturnus.

Autoris ad Clarissimum, & Perillustrem D. Dominicum de Rubis, I.V. Doctorem, &c.

EPISTOLA XIII.

De Transformationum Saturniarum Theoriciis.

Omnes Saturni metamorphoses eo ordine, quo præcurrunt, & recurrunt, considerat naturam ejus, quia hæc omnia phenomena salutaris Figuræ accuratè investigat. Sex diversas, & in multis adversas Astronomorum Opinionones perpendit: nulli asseritur, & quæ in fœniles sint difficilia, aut absurda indicat, & refellit.

¶ Num. CXIII.



Erisiclosè angitur eger, cū Medici in ejus curatione dissentiunt: & obscuræ sunt difficultates, in quibus Scriptores dividuntur, & subdividuntur in sectas.

Et quidem quæstio, quam mihi voluisti proponere: quæ nimirum, de metamorphosis Saturni disputat, omnem ingenii aciem superare videtur, nam variæ sunt in illis Scilptorum sententiæ: nullâ, quæ ratioe ingenio succolletur, cui possumus confidere. Ceterum nonnullæ videntur præcipuas: quæ debent breviter examinari. Prima, enim, ut salvet transfigurationum phænomena Saturni orbem rotundum depingit: Secunda, qui putat non posse omnes hac figurâ variationes salvari, ovæ addit ansthas: Tertia, Saturni esse sphericum asserit, illumque annulo admirando circumdat: Quarta atmosphærâ involuit, quæ vapores nativam faciem, quæ circularis est, defiguret: Aliæ rem edisserunt aliter. Nos breviter singulas dilucidemus.

Prima Sententia.

¶ Num. CXIV.

Hodiernâ, aliiq; existimant Saturni corpus non esse sphericum, sed ovalem: & idcò,

ided, quando diametrus major in tetram incidit, apparere rotundum: quando autem illa lineam visualem secat, videri ellipticum. Huic corpori accensent prope extremitates duas maculas, ut facies alias repræsentent. Hanc proponit, & impugnât Christianus Hugenius *Syſtematis Saturnii pag. 43. his verbis.*

[Nunc verò tuam quoque Hodiernæ doctissime sententiam excutiamus, quam novo nuncio meo de Saturni Luna, & promisso ſystemate excitatus subito publicam fecisti. Meretur tuus ille in hæc studia non vulgaris amor, ut melioris notæ telescopia tibi suppeditentur, qui qualibuscumque etiam instructus, non cessas in cælum, qua licet eniti, summumq; illum planetarum, formarum varietate omnes frustantem certis legibus alſtringere aggressus es. At ille te quoque, ut opinor, deluſit. Nam, si post hæc eâ facie se tibi offerat, qua mihi anno 1645. & 1657. apparuit, vel ea quoque, quæ successit anno 1658. cognosces utiq; has non quadrare illi, quod tibi finxisti corpori.

Sphæroidi: mirum, cujusmodi, aut ovum, aut prunum est, sed magis etiam oblongo, quam Hevelianum illud, similem Saturnum, imaginariſ; in quo bina utrinque ſint maculæ lucis expertes, quales in tabulâ superiori phasî octava exhibitæ, quæ nobis interſtitia illa, inter anſas Saturni, mediumq; ejus diſcum, referant. Inde converſiones huius corporis, circa axem, eadem periodo, qua & Hevelius, definis; & rotundum tunc videri aſſeris, cum longior ſphæroidis axis ad nos dirigitur, ideoque bis hoc accidere annorum 30. decurſu. Verum enim cum proſus rotundus, ac orbe integro lucens appareat Saturnus, quoties, brachii ſuis nudatus est: expendendum tibi amplius relinquo, quâ ratione lacunas quaſdam expleas, quas à maculis illis nigris ſuperſuturas rectè ipſe prævidiſſi. Præterea, & phasîs illas te conſiderare velim, quas hæc tua hypotheſis non poteſt non producere, nec à quoquam tamen obſervatæ perhibentur. Quas, ut ſicilius omnes cotam inſpicias, ovum aut aliud, quod eam formam habeat iſtis maculis ornatum, tibi proponito, atq; ita ut Saturnum converti viſ circumsueito, videbis non pauca in tuo hoc Saturno phænomena, quæ cæleſtis Saturnus nunquam exhibuit, atque alia rursus, quæ ineſſe huic certo tibi aſſirmare audeo, non videbis, ipſæque de Syſtemate tuo ſtatues.

Secunda Sententia.

¶ Num. CXV.

Edidit de hoc argumento pulcherrimum librum Hevelius, cauſasq; Saturniarum, tranſfigurationum redditurus, ſphæroidis formam Planetæ adtribuit: & tamen in hoc conſentiet Hodiernæ, quia tamen illum videbat non poſſe omnia phænomena ſalvare, juſſit ut ſolido Planetæ corpori utrinque anſæ, ſeu brachia adhæreant.

Hugenio hæc opinio non placet, illamque *libr. cit. pag. 40. impugnat* dicens. [Enim verò his poſitis ſeptimæ quidem ſuperioris figuræ phasî, nec non rotundam quoque repræſentari certum eſt, ut nimirum in duobus eclipticæ locis oppoſitis anſuta hæc facie Saturnus appariturus ſit, aliſq; rursus duobus rotundus, anſisq; proſus exutus. Quinimò, & ſexta, ac quodammodo quinta quoque exhiberi poſſent, niſi quod conjunctæ cum medio diſco anſæ videri debebant. Sed quarta phasîs nequaquam ab eâdem formâ proficiſci poterit. Nam cum ponatur Saturnus cum annexis ſibi anſis, qualem 7. figura oſtendit, rectus conſiſtere ad planum eccentrici ſui, atq; ita, perpetuò manere. Licet circa axem proprium vertatur, eveniet quidem, eâ converſione, ut paulatim arcuius ad medium orbem anſæ applicentur, veruntamen ſemper geminas Lunas referent ejusdem cum dicto orbe altitudinis, minimeq; in tam compreſſas formas abibunt. Nam quod hoc efficere poſſe declinationem Saturni orbitæ ab Eclipticâ Vir Cl. cenſet, (ita enim mihi reſpondet cum diſcultatem hanc ei moviſſem) ſi diligentius rem expendas, intelliget fieri non poſſe, cum Saturni orbita tantum 3. gradibus ab eclipticæ plano recedat, inde anſarum figuris illa nobis percipienda mutatio adveniat. Cæterum nec veram quidem eſſe hanc quartam phasîm ſuperius indicavimus, ſed cum hæc; ſive triſphærica porius minoribus telescopiis cernitur, noſtris prægrandibus illam comparare, quam adnotavimus anno 1655. & 1657. Quæ cum adhuc minus Hevelianæ hypotheſi conveniat, clariuſ demonſtrat illum ſcopum non attingiſſe. Neque ſanè, vel rotundæ phasîs phænomena ſatis congruunt præſtitutis ab Hevelio limitibus; ut pater non tantum ex prædictione ejus, eventui reſutata, quæ ſerebat rotundam phasîm anni 1656.

1656. continuatam iri, usq; in mensem Seprembris anni 1657. cum tamen jam inde à 13. Octobris 1656. ansas Saturnus recuperaret, neq; postea amiserit: sed ex Galilæi observatis circa rotundam phasim anni 1652. Solstitio enim hujus anni, Saturnus gr. 18.2.2. X obtinens, tricopot adhuc Galilæo apparuit, quum per tabulas Hevelii debuisset rotundus observari, ac vicissim 1. Dec. ejusdem anni 1652. cum versaretur in gr. 1.2.7. X rotundus Galilæo repertus est, quo loco Hevelius trisphæricum expectasset.

Tertia Sententia.

¶ Num. CXVI.

A Nimadvcrebat Hugenius, nec Hodier-nam, nec Hevelium satisfacere posse, universis phænomenis, & ideò viam, à nemine cogitatam ingressus Saturni corpus esse sphæricum dixit, sed annulo in spacio opportuno circumdari. Iuvat convertere ad Laminam XIII. oculos: nam in ipsâ schema XIII. pontem sine pilis, & fulcris, qualem Philosophi concentricum Terræ imaginantur, exhibet, ut inde in XIV. annulum, quo Saturnum circumdat Hugenius, exponat.

Vult ille Planetas circa suos axes in gyrum agi, & sic auram ætheream circa se capere, & Satellites, siquos habent, convolvere. Solem spacio 26. dierum circumagi, Maculæ, si Satellites sunt demonstrare videntur: & postea pro distantie ratione alios Planetas circumvolvit. Iovem 24. horis volvi statuit, nam interior Satelles in periodo sua diem 1. hor. 18.28.44. impendit, & Iuppiter esse debet in sua gyratione velocior: terram, nam est Copernicanus, motu diurno convolvit, & quia Lunam Terræ putat esse Satellitem, eam asserit à Telluris concitatione propelli. Et ad Saturnum veniens illum similiter velocius, quâ Satellitem moveri esserit: & quia hic dieb. 16. suam periodum absolvit, citius illum ad initium reverti.

Habet in suo Saturno Hugenius, unde annuo Telluris motui faveat: habet in hoc Telluris motu, unde imaginem sui Saturni dilueidet: nam sicut Tellus annuo motu, sic somnante Copernico, Eclipticam super Zodiaci polos describit, & tamen ipsius poli semper in Æquinoctialem ad normam incidunt: sic etiam Saturnus, qui sphæræ armillari, cujus

sola Æquinoctialis est visibilis, esse videtur similis: nam ille ipsius annulus semper est Æquinoctiali parallelus: unde ipse Saturnus tamen suo trigintannuo motu describat orbitam, quæ Eclipticam angulo grad. 2.3.16. ut definit Lansbergius, intersecet: intcrim hujus annuli axis semper manet axi Telluris, & Mundi parallelus.

Tandem, ut annuli hypothesein verisimilem reddat, pag. 45. sic discurret. (Figurâ porro brachiorum dum hæc circa motum eorum mente agitabam, ejusmodi apparebat, qualis in superioribus observationibus anni 1655. expressa est, nempe medium Saturni corpus omnino rotundum erat, brachia verò utrinque secundum eandem rectam lineam protendebantur, veluti axe quodam medius Planeta, trajiceretur, quamquam tubo illo 12. pedum, quò tunc utebar, utraque versus extremas cuspides paulò, crassiora, clarioraque videbantur, quam ubi medix sphæræ cohærebant, ut indicat figuræ omnium prima. Quum itaq; quotidie eandem hanc speciem præ se ferret, intellexi id aliâ ratione fieri non posse, siquidem tam brevis esset Saturni eorumque, quæ illi cohærent circuitus, nisi ut globus Saturni à corpore alio æqualiter, undique cinctus poneretur, atq; ita annulus quidam medium eum ambiret. Hinc enim, quæcunq; celeritate circumvolveretur, eandem semper faciem nobis oblatum iri, si nimirum axis ad istius annuli planum cretus esset. Et sic quidem ei, quæ per id tempus aderat, phasi causâ suâ constabat. Etgo deinceps expendere cœpi, ane reliquæ etiam, quæ de Saturno ferebantur, eidem annulo imputari possent. Hoc autem non tardè successit ex animadversâ, per frequentes observationes, brachiorum Saturni ad eclipticam obliquitate. Cum enim lineam rectam secundum, quam utrinque ea extabant, non sequi ductum Eclipticæ, sed intersecare eam angulo 20. partibus majore, compemissem, statui proinde planum annuli, quem imaginatus etiam tali, circiter angulo ad eclipticæ planum inclinari. Perpetuâ videlicet, constantiq; inclinatione quemadmodum in tellure hac nostra plano æquatōis contingere notum est. Hinc autem necessario illud sequebatur, ut diversis aspectibus nunc ellipsim satis latam, nunc eandem strictiorem, nonnunquam deniq; & rectam lineâ idem annulus nobis exhiberet. Quod autem

ansæ

ansa effingeretur, intellexi id inde fieri, quod acutè Saturni globo annulus cohereat, sed pari interstitio undique ab eo removeatur. Quibus proinde sic ordinatis, ac præterea adsumpta, ea, quam dixi annuli inclinatione, omnes mirabiles Saturni facies sicut mox demonstrabitur, ea referri posse inveni. Et hæc ea ipsa hypothesi est, quam anno 1656. die 25. Martii permixtis literis una cum observatione Saturniæ Lunæ edidimus.

Erant enim literæ *aaaaaa ccccc d eeee g h iiiiilll llll mm nnnnnnnn oooo pp q rr s tttt uuuuu*; quæ suis locis repositæ hoc significabant, *Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam coherente, ad eclipticam inclinato. Latitudinem verò spatii inter annulum, globumque Saturni interiecti, æquæ ipsius annuli latitudinem, vel excedere etiam, figura Saturni ab aliis observata, certiusque deinde, quæ mihi ipse conspecta fuit, edocuit. maximamque item annuli diametrum eam circiter rationem habere ad diametrum Saturni, quæ est 9. ad 4. ut vera proinde forma sit ejusmodi, qualem appposito schemate adumbravimus.*

Quarta Sententia.

§ Num. CXVII.

Robervallius, quæ acutissimi ingenii Virum, & summum Geometram meritò Hugeniis pag. 4. appellat; sententiâ præcedentes considerans, & causas Mathematicas non sufficere, ut salveantur phænomena, animadvertens, confugit prudenter ad Physicas, & sic discurret.

Saturnum perinde, ac ceteros Planetas rotundum esse statuit: egredi autem è zonâ ejus torridâ, (quo illam nomine intelligit, quæ est Telluris, & Cæli Equinoctiali parallela) vapores quosdam non admodum spissos, qui procul à superficie ejus in sublime evolantes, undique illum ambiant, præterquam Polos versus, ubi fortassis intensum frigus eos à Sole adtrahi prohibeat. Hi, si quando rotam Saturni atmosphæram complent, eum ellipticum apparere faciunt. Sicut enim Philosophi infimam ætæ regionem asserunt esse lenticularem, ita ut minor diametrus Mundi Polos respiciat, ut in figurâ, quam Clavius in cap. 1. *spæra* Ioannis de Sacroboſco pag. 38. Langius in *Element. Astronom.* cap. 3. pag. 214. & nos Lamin. XV. Figur. IV. de-

lineamus. Et quidem illa infima ætæ regio, si efficit vaporibus insecta, & ab oculo in Lunâ posito conspiceretur, appateret ovalis. Sanè, ut dicebat ille, Saturnus suos vapores exhulat. Cum minùs densi egrediuntur, inter eos, ac Saturni locus ingens medius relinquitur: nam ob tenuitatem Solares radios non reflectunt, nisi inde, ubi magis conferti jisdem opponuntur: quod nostri respectu necesse est fieri in partibus à medio Saturni disco remotioribus. Vbi proinde anſarum formam ex eâ reflexione nasci oportet: & inter illas, Saturnumque spacia utrimque obscura, vel certè minùs lucida intercedere. At quoties nullæ profus exhalationes adſcendunt, rotundus Planeta spectabitur.

Hanc Hugeniis doctrinam urbanissimis verbis impugnat, atque *Rodolpho* consideravit vir sagacissimus esse aliquidd, quod æqualiter undique Saturnum circumdaret, fundente scilicet periodo Luna Saturnia diebus 16. etiam ipsum circa axem suum, & breviori tempore, conversiones facere; ex quibus conversionibus intra paucos dies diversas phasas nasci oporteret, nisi undique eodem modo materia quadam circumposita esset. Nec dissimili collectione usi fuæramus, dum nostrum systema effingeremus, ut postea dicitur. Verumtamen ex illâ suâ hypothesi neque phasæ nostra anni 1655. & 1657. satis commodè exponitur, neque certis Saturni orbis locis phasæ quæque peculiare sunt, quod tamen ita se habere observationes omnes evincunt, & rotundi Saturni imprimis. Hæc enim in duobus oppositis Eclipticæ locis accidere animadversa sunt, contrarij in iis, qui quadrante hinc distant, ansa quam maximè expansæ: cum tamen causa non appareat cur aliis quidem orbita partibus nullos vapores Sol à Saturno, aliis maximam eorum copiam extrahaturus sit. Deinde vapores isti, nescio quomodo, at multum certè dissimiles nostris hisce, qui terram ambiunt ponuntur: tum quod immenso spatio, prout bi solent à Saturno aſcendunt, tum quod versus polos paucissimi, aut nulli sint, cum circa terra polos plures densa, atque altiores existant, quam circa Zonam torridam. De ellipticâ autem forma Saturni diximus supra: eam reverè nunquam talem ceteri, ut proinde causam ejus adferre superfluum fuerit.



Rrrrr

Quin-

Quinta Sententia.

¶ Num. CXVIII.

Considerant alij opiniones, quas hucusq; exposuimus, & ex singulis aliquid, vel accipiunt, vel alterant, & sic discurrunt.

Volunt Primò, Saturnum esse perfectè sphericum, & in hoc consentiunt Robervalio, & Hugenio. Secundò, atmosphæra illum circumdant, quam volunt esse ovalem, & minorem diametrum habere Mundi axi parallelum: majorem verò æquinoctiali, & à grad. 21. X in grad. 21. 19 protendi. Tertiò, majorem circumdant, & in illo à Boreâ in Austrum montium loricam præstare, qui sicut in Terrâ ætnæ, Vulcani, Vesuvii, & plurimæ alij sunt, illâ regione, quæ emittit tantum vilâ fumum del fuge ab Hispanis vocatur, & multi etiam in Sole, perpetuas flammâs evomunt, & densissimum fumum exhælent: qui (fumus) illustratus à Sole speciem clarissimæ nubis exhibeat. Vidimus enim sæpe Neapolim inter Solem occidentem, & arcem, constitutis bellica tormenta dissolvi, & fumus à Sole illuminatus nubes candidissimas representabat. Nec valet dicere, Solares Maculas, afferente Keplero, esse fumum, & nubes, & tamen obscurissimas esse, nam fumus, si inter Solem, & nos ponatur, sic ut ponuntur Maculæ, niger est: & nobis, si in Sole essemus, apparent candidissimæ, & lucidissimæ.

Sexta Sententia.

¶ Num. CXIX. *Lam. 46. Fig. 16.*

VT nullâ via maneret, quæ non tentaretur, & iniretur, præter nucleum, seu majorem globum, ubi posuerunt sex, quorum vario motu desiderarunt omnes hujus Celestis Protei transformationes exhibere. Hos globos volunt esse inæquales: quorum enim primarius, & medius habet nodulos 8. duo secundarii habent 4. & cæteri minores 2. Et ad Phænomenon expositionem venientes: Saturnum sphericum videri asserunt, ubi Comites regit, aut ante faciem habent: nam cum illi lucem habeant à Sole eorum interpositione eclipsari non potest. Ellipticum apparere affirmant, cum comites hinc inde incipiunt emergere. Tricorporis speciem præ se ferre, quando bini emerferunt. Et quando om-

nes apparent, aliter, seu ansas representat.

Resolutio.

¶ Num. CXX.

Dicebat olim Socrates, *Hoc se unicum scire, quod nihil sciret*. Et, cum putabat se grandius, & supra captum vulgi eloqui, contradictoria manifestè involvebat. Si enim se nihil scire sciebat, aliquid sciebat: & tamen Aliquid scire, & Nihil scire, simul esse, aut simul abesse non possunt.

Et Ego postquam omnia consideravi, quæ ab Authoribus de Proteo Celesti dicuntur; multa in singulis displicent, & idè assentiri non possum. Si Saturnum respiciamus, *Enumulare formas certum est*. Si, cur illas motet, interrogetur hæc, & sincere respondeat, *Hoc me nescire scio*, & idè etiam aliquid scio, non enim (ut contra Socratem objiciebamus) nihil omnino scit, qui propriam ignorantiam cognoscit. Et quidem sex illæ Hypotheses, quas proposui, aut in seipsis, aut in consequentiis cespitare videbuntur.

Prima militat contra seipsam: si enim nullum aliud in cælo corpus est, quod non sit rotundum, in Cælo dierna debet Saturno figuram ovalem adfigere. Ceteræ omnes Sententiæ inter ansas, & corpus spaciū relinquunt, in quo videbuntur Stellæ Fixæ, quas Saturnus subiecit: & decessisset Hodierna huc attendere: quoniam, si hoc spaciū est solidum, & Stellæ superiores eclipsat, omnes aliæ opiniones sunt falsæ, & sola prima debet manerere. Cæterum, si semel per illud spaciū Stella aliquâ perspicitur, primam Sententiā falsitatis evincet. In quâ etiam, animadversione dignum est, posse sic ovum pingi, ut tres globos, item, ut globum cum ansis exhibeat: verum enim verò, ut manente substantiâ, & solâ positione mutatâ, hæc trisphæricum sit, & ansas ibi ferat, nunquam poterit Hodierna pingere.

Secundam majores difficultates obsident: quia Saturnum esse ovalem supponit cum, Primâ, & illi accenset ansas: duas videlicet res, quas in nullo Planctâ, aut Stellâ totius Firmamenti reperias. Et deberet Hevelius duo exponere, alterum, Cur Saturnum esse jubet ovalem: nam sæpe rotundus aspiciatur: alterum, Quomodo anasarum additione Planctâ ille trisphæricus videri queat.

Tertia

Tertia Sententia, quod in annulo Planetam circumdat, ipsa rei novitate ingenium Lectorum percellit & cogit, ut queramus, An Hugenus credat, quæ nobis persuadere conatur? Solidus ille circulus, exemplum in naturâ non habet. Nullum habet in Cœlis, nullum etiam in terris, nisi ad pontem confugiat, quem Philosophi fingunt, & circa terram imaginantur, verius, quàm imaginant. Cæterum, posito hoc annulo multæ sunt phasæ, quas non potest Hugenus nobis præsentare, unam, aut alteram propono. Porro globum unicum, & solitarium exhibere, non potest, nam quomodocumque inclinetur Planeta, hinc in eodem annulo debet emergere, ut Figura ipsæ, quas pag. 10. 11. & 18. proponit Hugenus, ostendunt. Sed neque poterit corpus exhibere triphœricum: immò, nec in toto suo libello habet schema, in quo tres globos velit suo annulo repræsentare.

Quarta confugit ad Causas Physicas: & suas etiam patitur difficultates. Quoniam, seu ovalem, seu lenticularem esse atmosphœram asserat, causam realem designare debebit, ob quam, hanc formam fuerit necessario sortita. Præterea videretur difficile Solem vapores ex Saturno extrahere, nam hic in tantâ à Sole distantia frigoris vehementia rigescit, & Sol, qui ibi non major, sed minus apparere habere nequit vires, ut vapores attollat. Sed condonamus Robervallio, vapores à Saturno exhalari. Hoc sane non sufficeret: qui adhuc explicare deberet, An Sol uniformi influxu, & efficacia vapores ex Saturno extrahat? Si enim illos extrahit eodem modo, illi eodem modo circa Saturnum disponentur, & eandem figuram semper repræsentabunt. Si aliter, & aliter Saturnus à Sole calefieri dicatur, esset & assignanda huius diversitatis ratio: An videlicet hæc varietas distantiam ab apogeo, an vero signorum qualitatem concernat. Et alterutrum assereretur, adhuc explicari deberet, cur videlicet in his locis intensius, & in illis remissius calefiat? Præterea, si hæc omnes difficultates, quæ ad hypotheseos expectant, superentur, superest ut nobis Robervallius ostendat his vaporibus successive omnes Saturni phasæ exhiberi, & postea iterum omnes retrogrado ordine repræsentari. Possit enim apparere sine ulla in auribus Saturnum video: ubi enim nullo vaporis emitat, conspicitur sphœricus. Possit etiam habere anlas ad-

mitto: quoniam vapores tenuiores, qui in medio invisibiles erant, quoniam sunt copiosiores in limbo, reddentur ibidem visibiles. Cæterum, non percipio, quo exhalationes modo possint facere, ut Planeta ille in tres globos distributus appareat.

Quintæ Authores sententiæ Robervallium imitari videntur: sed, quia non iudicabant Solem, quem tam parvo angulo oculus in Saturno collocatus, respiceret, tantam posse vaporum copiam extrahere, quantam Saturniariam in aurium conformatio requirit, ideo sicut Terra, & Solis, sic etiam Saturni viscera igne perpetuo æstare, & per montium culmina flammæ, & densissimum fumum evomere. Et ex hoc fumo idola fingunt, quæ vaporibus Robervallius conabatur formare. Hæc profecto sententia gravissimas patitur difficultates. Et primò, quia montes in Terrâ ignivomi non semper flammæ, aut fumum eructant: & quando eructant, legem, nullam in intervallis, nullam in copia observant: quod, etiam dici debet de Sole: nec enim possumus, quando maculæ, (quas esse fumos ex Vulcanis Solatibus emissos Keplerus, & alii divinant) nec, an multæ, vel paucæ, parvæ, vel magnæ, sint futuræ præscire. Ergo, si sine lege materia illa sulphurea in visceribus Saturni comburitur, fumus, qui ab illâ erumpit in formandis Saturni in auribus nullam normam, aut legem tenere poterit: quod experientia ipsæ condemnant. Præterea, si hæc superetur difficultas, adhuc manet altera Sententiæ præcedenti communis: sicut enim ibi non poterant tres globi exhiberi vaporibus, sic non poterunt hic formari fumo.

Sexta sententia majores difficultates patitur: nam illi sex Satellites, qui apud Saturnum volitare dicuntur, habere debent motum aliquem regularem: ergo, vel circularem, vel rectum, vel aliquem similem. Ergo designent nobis, quo illi agantur motu: quanto singuli tempore, & postea Theoricam cum Observationibus conferemus; & an omnia possit exhibere phænomena, examinabimus. Frustrâ enim per plura sunt, quæ per pauciora possent: & in hac sententiâ sine causâ globi multiplicantur.

Hodie ergo Veritatem nescimus: sciemus cras, si illam voluerit Deus manifestare.

APPEN-

APPENDIX I.



Num. CXXI.

Res habuisti ob oculos
Astronomiam (Circu-
larem, Oscillatorem,
Rectilineam) hoc est,
tres Aetheras Char-
ites, seu erēs Mathematicas
Gratias: singulae
sufficientes, ut thum-
ingenium sevant, & mentem recreent. Sa-
ne inter cogitatas Historias, quibus Graeci
Theologiam Ethicam exornant, me im-
presentiarum iuvat acris illa trium Dea-
rum de formae decore contentio. Nam dnm.
Pallas, Iuno, & Venus essent nudae, antequam
in fluvium intrarent, Iuppiter, ut inter con-
cordes excitaret discordiam, coelitus Pomum
aureum demisit, in quo legebatur hę literę,
Detur Pulcherrima. Tunc Deę recreationis
oblita, rixari incipiunt, & ducti unusquęque
sibi deberi pomum asserit, ut proprias per-
fectiones extollat, aliarum nevos, & imperfe-
ctiones propalat. Tandem compromittunt in
Arbitrum, & Paridem, Virum integerrimum,
deligunt, à quo festinat, & impatientes sen-
tentiam postulavit definitivam. Si sibi favere
velit, Iuno dividias immensas pollicetur, pro-
fundam scientiarum cognitionem Pallas: la-
scivas voluptates Venus. Et Paris, qui à Ve-
nere stetit, ab hac lentē & serō procectus, alia-
rum indignationem passus, fuit furis molestis-
simis pressus. Et cur Palladem Iunonemque
confudit Paris? Gongora.

*La vezique se vistio Paris**La garucha de Lyurgo,**Quando Palas por vellofa,**T por Zambha perdió Iuno. &c.**Quando deas inter de Ponoiquarilio mota,**Arbiter invidios debuit esse Paris.**Duplicet armatorans Pallas; Iunoque flaviss**Exornata: placet nam sibi nuda Venus.*

Dispicuit in Pallade Paridi armata mili-
tarium organorum apparatu Divinitas: &
quia stetit dorsum, & genua gravis, si succo
dentur pondera; sub opulentissimo divitia-
rum onere tantum non opprimitur Iuno: ad

nudam Venerem convertit oculos, & ait,
Natalis decor ornamentis non indiget.

Aut fallor, aut hæc omnia hodie in nostro
INTERIM verificantur. Tres Deas (tres
Astronomias) exhibui vere concordēs, & per
diversas Planetis vias eadem loca accensentes.
Primam quidem armatam, & sub labaro
suo in castra, & aciem magnam Astronomo-
rum numerum educentem. Secundam the-
sauris Philosophicis exuberantem. Nudam,
tertiam. Iuppiter, (quisquis ille sit) demittit
coelitus Pomum aureum, decoris præmium.
Hæc videlicet leges, ut *Pulcherrima* datur. Sed
cui? Oportet causam bene discutere, institue-
re processum, formamque recognoscere, & se-
cundum in scriptis adlegata, & probata pro-
cedere. Idem Gongora.

*En el interim nos digan**Los mal formados rasguños**De los pinzales de un ganso**Sis tres hermosos dibujos.**Dibos, quas pinxerit siccis coloribus olim**Notata quem celestem fecunda, Paribafus.**Notitia verbis numericis pingit Homerus.**Dulcis, & verbis expiunt Ovidius.*

Et quidem nullam figuram planam esse
pulchriorem Circulo: nullam solidam esse
speciosiores Globo, Sphærica contendit A-
stronomia, habet sub se Duces fortissimos,
Ægyptios, Græcos, Latinos, Arabes, quorum
nomina in lostratione scribere, esset Catalo-
gum immensum texere. Sub eā ab usque pri-
mis sæculis Hipparchiani, Ptolemaici, Al-
phoncini, Copernicani, & Tychonici cum
gloria militantes, indepti interdum triumphos,
quos fera celebrabit Posteritas. Sed alie duæ
Astronomiæ (Oscillatoria, & Rectilinea) licet
non stipentur plurimo Mathematico-
rum numero, spei plenæ ad certamen, & are-
nam descendunt: & quoniam non de viribus,
sed de decore quæritur, sphericę copias nõ
morantur. Sunt juvenes, aut etiam puellę, ne-
queq; annosam vetulam habere, unde cum
adolescens de pulchritudine, & specie
concertet. Ego tu Paris: quætionem dicimas,
& prout placeat, aut liceat, sententiam seras.

Si

Si pro Deâ Cœlesti pronuncies, non privatum, & secretum certamen, sed bellum publicum, & apertum inhis. Si Astronomiâ Principibus confidas, cœta fidei erit cassa; quoniam eorundem arma (Theoricę, Tabulę, Canones) sunt rebellis, & insultant. Si Oscillatorię Divę faveas, Scientias Phycicas, Mathematici olim ignoras, consequeris; & cum illis opulentas Causarum notitias, quibus ipsa distefcit. His tũd perfrui poteris; nec enim occurrit, unde timeas; nam sphaerica Dea, dum vorticibus, & gyris agitur, videtur laborare vertigine; morbo profecto contagioso, qui percellit innumeros.

Si sententiam denique pro Rectilineâ feras, gaudetis volupate purissimâ: quid enim aliud ejus Theoricę sunt, quàm nudę Charites, & speciose Veneres, quę ornamentis non indigent. Astronomos monet Ptolemęus, ut describant Hypotheses, quò fieri possit, simplicissimas: ergo, cũ ipse videat illas ad lineę rectę simplicitatē pervenisse, exclamabit, *Non plus ultra*. Accedit, quod Scientiæ omnes sint aridę, mentem interdum abstrahunt, ne possit contemplari Divina. Verũ enim verò, dum de Rectilineâ Astronomiâ differimus, communis hæc querimonia facessit, nam Cruxem habemus ob oculos, man-

enturq; ita vitam dirigere, ut Mandat nobis crucifixus sit, & nos Mundo.

Tu *interim*, Candide, & Ingeniose Lector, cui obstat ingenna sinceritas, ne velis; & penitior Philosophię, & Mathematicę cognitio, ne falli possis, perpende attentę singula, & profer sententiam, quam volueris.

Nota illud *interim*; & quia meam nondum expressi mentes, non est, tũd mecum de hoc numero, aut illo contendas; ultimam hęc Syntagmati manum adhibere non volui; quoniam constitutus in trivio, cũ similes semitas intrare nequeam, unquam tantummodò olim sum promoturus. Hec quid, si neglectis omnibus, aperiam adhuc quædam, quę tibi datis facilior? De hoc argumento non differit hodierna dies; nam illud manet crastinam, quę erit doctior.

Pręter has Physico-Mathematicas Deas, quas edisserui, tres Tractatus, (qui erunt Quarta, Quinta, & Sexta hujus *TRACTATUS ASTRONOMICI* partes) pollicitus sum in Syntagmatis Titulo: unum de Tabularum Astronomicarum Constructione; alterum de Ephemeridum Concinnatione; & ultimum de Eclipsium mechanicâ Resolutione. Illos adjicio, & tũd dignationē bonignam Censuram expecto.

TRACTATUS I.

DE TABVLARVM CONSTRUCTIONE.

Num. CXXII.



On ego hic Astronomicas Tabulas, sed Methodum illas componendi propono, & peccata; quę in Antiquorum, aut etiam Juniorum Tabulis reperiuntur, insinuo: nullis con-

fido: & siquidem Novę condi debent, quid

observari in earumdem conformatione debeat, moneo: & me bene monere opportunis rationibus persuadeo. Porro describas à Majoribus nostris Theoricis, non respondere Cœlo, & editas ab illis Tabulas non congruere Theoricis, jam multi ante nos demonstrarunt: quorum crudiris Operibus uberioris doctrinę gratiā nonnullas periodos excribam.

ARTICVLVS I

De Astronomicis Tabulis. Quando, à quibus. & quantà infelicitate sint condita?



Num. CXXIII.

Vo in Tabulis desideratur alterum, ut Theoricis, & alterum, ut Cœlo respondent: & tamen multæ utroque vitio, & peccato laborant: & magis Antiquæ, quàm Noivæ, quia paucioribus, & minùs exactis Observationibus suffulget.

Antiquissimæ carum, quædam notitiam, hodie habemus, illæ sunt, quibus Thales Milesius utebatur. (Natus est anno Olympiadis trigessimæ quintæ primo: (ante Christum 640.) vixit annos 70. ut ex Apollodoro: vel 90. ut ex Soficrate: vel 92. ut ex Laertio colligitur.) Nàm ex ipsis Solarem Eclipsim anno ante Christum 580: prædixit, ut Acrosti V. apud Nicolajum Raimarum Vrsium legobamus. Et forè Thalecis erant illæ Hypotheses, quæ ante Hipparchum in Scholâ obtinebant: illæ; inquam, quædam intinuit in Epistolâ. Dedicat. Lansbergius dicens: *Quod is (Hipparchus) in Sole, & Lunâ feliciter præstiteras, id ipsum in cæteris Planets præstare non potuit, parùm quid idoneis Observationibus destitueretur: parùm quid ea, quas ad manus habebas, Supplementis (Hypothesibus, aut Theoricis, ut vulgò loquimur) Mathematicorum sui temporis non exactè congruerent.* Hic fuit primus, qui de Æquinoctiis, & Solstitiis, & de Obliquitate Eclipticæ, scripsit: & in Phœnicum gratiam Stellas fuit plaustrî metatus, ut navigationes illi suas securius, & certius dirigerent.

Post hunc floruit Pythagoras Samius, nempe sub Olympiadem LX. (& annum ante Christum 540.) vixitque 80. aut, ut apud Lærtium alii volunt 90. annos. Venit in Italiam anno Urbis conditæ 345. (ante Christum 509.) Sectam Italicam, aut instituit, aut rexit, Hesperumque, & Luciferum, quos esse duos opinabantur Antiquiores, esse unum, & eundem Planetam demonstravit. Plutarchus

libr. 2. de Placitis cap. 12. ab eo primum Zodiaci Obliquitatem detectam asserit: & tamen Oenopidem Chium hujus Inventi gloriam sibi arrogasse. Sed eam Plinius libr. 2. cap. 8. Anaximandro acceperit: alii autem Thaleti Milesio, ut dicebamus: Ex quidem Pythagoreos excogitasse primum Eccentricos, & Epicyclos; & hæc viâ Observationes Antiquorum salvasse, & in futurum Planetarum loca prædixisse, Auctor est Nicomachus apud Simplicium in *Commentariis de Cæl.* ubi Veterum Hypotheses diligenter exponit. Citantur à Ioanne Baptistâ Amico cap. 6. de motib. corporum Cælestium. Ioanne Antonio Delphino de Cælestib. glob. & merib. cap. 4. Ioanne Baptistâ Ricciolo libr. 9. sect. 3. cap. 2. pag. 277. a. §. 3.

Eccentricos, & Epicyclos feliciter à Pythagorâ inventos, & à Pythagoricis promotos, nescio, cui adicere ausus fuerit Endoxus, cui: adhuc Galippus, & utrique Aristoteles, qui cum Platone floruerunt sub annum ante Christum 400. Putabant. Iam omnia Corporum Cælestium Phænomena Homocentricis salvati posse, quorum Opinacionem jam penitus sepultam conatus est in Scholam revocare Tyrtianus, sed morte præventus Opus perficere non potuit, at commendavit Fracastorio, ut Opus promoveret, & ederet. Adhibuit laborem Fracastorius in re proflus vanâ, & inutili, librumque absolvit, inscriptumque *Homocentrica*, & anno 1535. Paulo III. dicavit.

Post Aristotelem per ducentos, & plures annos eucurrerunt Sydera liberè, quin esset, qui, vel ab illis rationem motuum peteret, vel leges, aut ites præscriberet.

Hipparchus Rhodius, qui à Ptolemæo, & aliis ΠΑΡΑΡΟΝΟΣ, & ΠΑΡΑΡΗΤΗΣ dicitur, præcipuus videtur fuisse, qui Theoricæ, & Tabulas concinnas exornaverit. Solem ipse, & Lunam deduxit per circulos æquales motus à veris accuratius distinxit, & omnium Fixarum loca determinavit. Vocatur ΠΑΡΑΡΟΝΟΣ, & ΠΑΡΑΡΗΤΗΣ, Hiph.

Hisp. *Hombre trabajador*; *verax*: duo enim in condendis Tabulis requiruntur: ut assiduum adhibeat laborem Astronomus, & in referendis Observationibus, quibus Theoricam fundat, observet summam veritatem. Reperit Eclipsis Lunæ anno 54. secundæ periodi Calippi hoc est (anno ante Christum 200.) Alexandriæ observata. Et, si Hipparchus illam dimensus est, obiit valde senex: nam anno 50. tertiz periodi Calippi (ante Christum 129.) ut habet Ptolemæus *libr. 7. magn. Syntax. cap. 2.* Regulam observavit. Porro inter 200. & 129. sunt 71. observaverit illam eclipsim valde juvenis: habuerit 20. annos. Ergo numerabat 91. ætatis annum, quando Regulam observabat. Composuit Solis, & Lunæ Tabulas (aut fortè Ephemerides) ad 600. annos; quod Plinius *libr. 1. cap. 12.* testatur his verbis. *Vtrumque Syderis cursus in sexcentos annos præcinnit Hipparchus: menses, diesque, & horas, & sinus locorum, & vicus populorum complexus, a quo teste, haud alio modo, quam consiliorum Naturæ particeps.* Vocatur *Abrachys* ab Arabibus, vocalibus, quod solet, alteratis.

Sequitur est postea Ptolemæus, quem Astronomorum Principem merito dicimus. Floruit 285. post Hipparchum annis, & edidit Tabulas: idque, ut ait Lansbergius, *tanta certitudine, ut non alia multis post sæculis in usu fuerit: saltem ad annum usque Jesu-Christi 880.* Non audeam adquirere: nam illæ Tabulæ, & Theoricæ, unde ipsæ prodierunt, nunquam potuerunt esse certæ: sed, quia non erant aliæ, quibus uterentur Astronomi, debuerunt ab universis magni fieri.

Incepit observare Sydera in Syriâ Mahometes Albategnius Arabs, Mathematicus ce-leber, & Observationes ipse suas cum Tabulis Ptolemæicis confrens, in toto Cælo, & in Sole, Lunâ, & Syderibus fixis præcipuè magnam differentiam invenit. Hic conformavit novæ Tabulas, quæ Albategnianæ dicuntur, & antiquioribus aliis prælatæ.

Post duo fere sæcula Arzaël, Solis Apogæum, quod in grad. 23. II. ponebat Albategnii Hypothesis, esse in grad. 17. percepit, quæ differentia mutat prosthaphæresim per 8. vel 10. minuta, *discrimine certè*, ut ait Lansbergius, *in Astronomiâ minimè tolerando.*

Sub annum Christi 1251. Alphonfus Hispaniarum Rex, Mathematicis ex Asiâ, & A-

frica evocatis, multis annis adlaboravit, ut Tabulas correctissimas ederet, quæ etiamnum Alphonsinæ vocantur. Ut id præstaret quadringenta aureorum millia impendit, ministris tamen idoneos non fuit nactus; adlaborarunt enim omnes, ut novis moribus machinæ Aethereæ afficiis, numeris suis Observationes Veterum repræsentarent: nemo autem scivit Cælum respicere, aut Sydera exactè observare.

Floruerunt postea Mathematici insignes, qui observantes Sydera, & suas Observationes conferentes cum Alphonsinis Tabulis assererebant esse istas magni nominis umbras, abesse à Cælo: & debere corrigi; &, si hoc non posset fieri, antiquari. Inter alios sub annum 1460. Georgius Purbachius nimias esse Alphonsinarum exorbitantias demonstravit. Sequutus est Ioannes de Monte-Regio, qui Novas pollicitus, dum omnia apparat, & Herculeo labori se accingit, moritur, opusque imperfectum reliquit.

Fatiscebat Vrania, & manus auxiliatrices postulabat: & ei periclitanti suppetias tulit Nicolaus Copernicus, nunquam satis laudatus. Nascitur, si rem bene examinavit Mestlinus in *Addition. ad Enarrationem Rhetici*, anno 1473. Febr. 19. hor. 4.48'. die Veneris: & moritur anno 1543. Janu. 19. ætatis suæ anno 70. eo videlicet anno, quo Revolutionum librum, quem in scriniis per 26. aut plures annos detinuerat, hortatu amicorum in lucem prodire fuit passus. Ad ejus Theoricæ elaboratæ Tabulæ, nec Cælo, nec Hypothesi respondere videntur: quod ipsum, Claramontus in *Antiphilolao part. 2. cap. 22.* exponit, & urget his verbis. *Copernicus autem particulares motus singulorum Planetarum medios exquisitè tradidit, & Tabulas confecit: modumque etiam æternis, quo ex mediis veris motus colligamus, sed ex Canonibus non ex figurâ, & lineali demonstratione: profundissimâ enim cognitione Astronomicâ, quâ ipse pollebat, cum prævideret Systema suum, si admodum repræsentaretur, longe abesse ab eâ simplicitate, quâ ipsum ab initio effingit: idcirco Eccentricos, & Epicyclos insinuatione introduxit, non descriptione oculis subjecit. Ita dogmate veritatem Astronomicam tradebat: interea simplicitate schematicâ, mentes, & oculos alliciebat, &c. Ecce, nec correspondent Theoricis Copernicanæ Cælestium Motuum Tabulæ,*

bulz, nec alterutræ Cælo. Illud prius ocularissimus Claramontius non, ut vidistis, monet: & hoc posterius demonstrat quotidiana experientia.

De Tychonis Theoricis, & Tabulis, quas, vel ipse Tycho, aut ex ejus Observationibus Ioannes Keplerus, & Christianus Severinus Longomontanus ediderunt, Pater Antonius Schyrlæus de Rheitâ Radii Syderei libr. 2. cap. 1. membr. 1. sic inquit. Nos verò magis particulariter eas considerabimus; graphicèque inxta Tychonicas proportionibus assignatas describemus; & demonstrabimus eas ritè ex Tychonis, etsi fundamentis accuratissimâ Geometriâ delineatas ad praxim tamen revocatas, veritatem astronomicam, neque attingere, neque phenomena cælestia bene salutare; ita ut Tycho, haud magis Clarissimi Claramontii censuram, in Antiphrasias parte 2. cap. 22. videndum, quàm Copernicus effugiat.

Et paulò post. Sic reverà Tycho multa praelata quibusdam Canonibus traditis, & aperit: sed eius hypotheses etiam geometricè, & graphicè accuratissimè oculis exhibite, & ad veram praxim redacta, motus veros Planetarum, & phenomena cælestia tamen non attingunt: quia alligando 5.6. & 7. usque ad gradibus, à veris Planetarum locis aberrant: ergo veritatem necessariam, & astronomicam potius promittunt, & speculativè magis, quàm practicè attingunt.

Interim videre vellem unum exemplum, quo tantam esse Tychonicarum, aut Hypotheseon, aut Tabularum exorbitantiam demonstraret: quantum enim experientia me docuit, de minoris agitur cum Tycho, & nunquam ad gradum, aut saltem ad gradus pervenitur.

Obiit Tycho anno 1601. mense Octobri, sequutusque est Ioannes Keplerus Astronomicæ Scientiæ spes altera. Hic vivente Tycho neceperat Tabulas Rudolphinas magno studio, & diligentia supputare. At Tycho, ut ait Gaussendus, partim, ut nimium ejus ardorem temperaret, partim, ut quasi in arcanis haberet semper aliquid, nihil non parè communicari factus: scilicet propter fraudes, quas fuerat passus, diffidentior. Hinc nate sunt acres Kepleri querimoniz: quæ passim exstant: nos ne prolixi simus, aliquas lineas ex Epistolâ ad Maginum ponemus. Quid hoc, inquit, ma-

gis, norma est, & origo, quod in eam fraudes irruerunt, quibus decepti retinentur viri summi, quo minus, ut par erat, quidquid profecerit, in commune conferant in publicum edant, perentibus communicent? Premittit Tycho pleraque: Planetarum Theoricis resanatas, Eccentricitates, proportionibus orbium, ad examinanda mea Harmonica. quasvis: Et mox; Observationes quidem lætissimas porrigit, non tamen aliter, quam intra suos parietes. Labora, inquit, tu quoque; credo, quod Copernicana Hypothesos defensorum, alius ipse sententia, spectare constituit. Ac statim, admiranda in quoque, commemoras, simulque premere illa, & ipse profiteris. Orem indignam! adeò perditâ esse tempora, ut viris doctis quoque in metu sit versandum: Et rursus, Et siquidem ea; quæ à Tycho habeo, vicissim tecum communicare non possum, nisi ipso consensiente (fidem namque super hac re illi dedi) spero tamen te fore mihi æquum si eorum, quæ proprio Marte adiuvem, liberali communicatione candorem meum perspexeris.

Obiit Tycho, & Observationum libros natus sua studia, & lucubratione animosè promovit. Multos annos impendit, ut Observationes redigeret tandem ad calculum: & post 26. annos (videlicet sub annum 1627.) suas Tabulas primum absolvit, Vlmæque edidit, & Rudolphinas nuncupavit. Sed quales ipsæ? Sed neque hæc, ait Lansbergius, cum Cælo prorsus conveniunt, esse ipso Keplero, qui Præcepto CXCVI. eandem Tabularum, fasces loca Planetarum, quæ Ptolemaus observavit, differre à locis, quæ ex Rudolphinis Tabulis supputantur, gradum saltem uno, & scrupulis tribus. Denique is ipse in Ephemeridibus, quas ex Tabulis iisdem supputavit, non semel agnoscit Luminarium defectus, quos ipse observavit, aliter apparuisse in Cælo, quàm Tabularum calculis exhibet. At nihil hinc probat Lansbergius, quàm esse Keplerum sincerum, & noluisse posteritatem fallere. Addam, & ego locos alios, qui apud Gaussendum libr. 6. pag. 472. de vitâ Tychonis leguntur.

De doctrinâ quâdam Theoricâ, quæ Tabulis debuisset præmitti, & tamen lucem non nisi quadriennio, post sphaericam, vidit, elegantem hanc Keplerus excusationem tenuit. Nosti mores mulierum, inquit Comicus: dum moluntur, dum comuntur annus est, atque, sicuti nosi sunt mores Astronomiz, dicere is poterit nullam se unquam novisse, neque cunctatio-

tiorem, neque scrupulosiorem feminam. Quod nisi hoc temporis fuisset interpositum, quo consilia mea maturitatem suam consequuta essent, in periculo res versabatur, ne delicatula illa fastidio omni Mando, novos sumptus, novum ornatum efflagiaret. Multa me monuit computatio Ephemeridum; multa editio librorum Harmonicorum, intermedii temporis opera, ut quamvis pleraque ad sex Planetas pertinent, iam ante annos duodecim in Commentariis Martis, vel consiliuta; vel saltem affecta essent; quamvis inde transsumpta, inq̃ formam institutionis composita; jam à septem annis haberent in scriniis meis, opera expectantia Curatoris, & Chalcographi; quotiescumque tamen illa relegbam, vel augmentationibus, vel dilucidationibus, vel transpositionibus textus necessitas imponeretur novae descriptionis. Ita factum, ut de primo exemplari, ne vestigium quidem superesset in eo, quod exhibitum est Chalcographo: Et postea: Mihi quoque, inquit, ex illo tempore continenter ad finem Tabularum aspiranti, subinde alius ex alio nanus detectus est, elundusque, aut excindendus fuit, & cicatrix obducenda. Viciſſim aliud ex alio calculi sollemnis compendium; aliud ex alio pulchrum inventum incidit, quod nisi opere toto ad incudem revocato, & transformato, consociari cum eo, committivè, aut excoli non potuit.

Non laudat Vir sincerus supra fidem, & veritatem suas Tabulas, sed excusat, summam rei difficultatem proponens, & exactam Cœlestium Tabularum Constructionem vires humanas superare pronuncians. Vnde ait, *Etenim imperfectiones aliquas deprehensas in ipso munus cœlestium subiecto, nec arte ullâ humanâ præstabilis, præscriptæ ante seculorum venturorum experientiam sufficientem, & continenti istæ Tabulæ, & saltemur publicè.*

Et quidem verum est: multorum annorum Observationes requiruntur, ut concinnentur Tabulæ, quæ dicantur perpetuæ. Si illa Eclipses, quam in suis Annalibus Sineses exhibentivè observata est, & non potius ex calculo per recursum deducta (hoc enim ultimum suspicatur Keplerus) thesaurus Astronomicus est, & sola sufficiens, ut Solis, & Lunæ motus mediè exactissimè determinentur. Nam ante quatuor mille annos accidit, si tamen accidit, regnante Iao, nempe non multum post diluvium. Hipparchi, & Ptolemæi Observationes adjuvant, ne magni commit-

tantur errores, non autem; ut præcisio servetur; ipse enim per quinque, aut sex minuta, immò etiam per plura aliquando vacillant. Hanc ob rem Keplerus noluit polliceri Lectoribus, quod rebus sic constitutis humanitus exhiberi non potest: & ideo ait. *De certitudine quidem Calculi testabantur Observationes præsentium temporum imprimis Braheana: de futuris verò temporibus plura præsumere non possumus, quàm vel Observationes Veterum, quibus usus sum; vel ipsa motuum Mediorum conditio, nondum penitus explorata; concursusq; causarum Physicarum præstare possunt: cum observationes Regiomontani, & alieri testentur, omninò de agnationibus secularibus nobis esse cogitandum, sui singulari libro reddam demonstratum suo tempore; quæ tamen æquationes quales, & quanta sint, ante plurimorum sæculorum decursum, Observationesq; eorum, qui futuri sunt, à gente humanâ desiniri nequaquam possunt.*

Sed, & Philippus Lansbergius Tabulas divulgavit, quæ à multis loco miraculi, & prodigii receptæ, à Montebruno duobus Ephemeridum tomis honorantur, Epigraphen superbar præ se ferunt: nam inscribuntur, *Tabula Motuum Cœlestium perpetuæ: ex omnium temporum observationibus constructa, temporumq; omnium Observationibus consentientes.* Et tamen Lansbergianas has Tabulas Cœlo non respondere, demonstrat Ioannes Phocylides Olwarda in libello, qui inscribitur, *Succinctum Astronomiæ Lansbergianæ examen.* Et ne fortè, quis dicat Lansbergium à Phocylide invidiosè traduci, unjcam, sed felicissimam Observationem, proferam: ut videar Lector Candidus uter maioris fieri debeat, an Keplerus, qui parvos errores committit, & fatetur, veniamq; deprecatur: an verò Lansbergius, qui magnos admittit, & dissimulat, Tabulasq; suas fore æternas gloriatur. Nam futura erat Solis, & Mercurii corporalis conjunctio. De quâ Ricciolus libr. 3. cap. 3. pag. 98. sic inquit. *Mercurii perigeii tantula quædamque est latitudo, ut minor sit semidimetra Solis, ideoque passu sub Sole videri, quidquid dixerint Ptolemæus, & Copernicus, & cum illis Fernelus libr. 1. Cosmoth. cap. 7. in Scholiis. Negantes eum, & Venerem ob nimiam latitudinem posse in conjunctionibus sub Sole videri, aut interponi inter Solem, & visumq; nostrum. Prædixerat hoc Phænomenon Keplerus futurum anno*

1631. die 7. Novembr. sed calculo Rudolphinarum diffusus (summam hominis modestiam, admireris) subitimidè monueras Astronomos, ut ad Cælum, oculos tuos intèderent. Proinde Petrus Gassendus anno illo 1631. die 7. Novembr. Pàrissijs, preparato Telescopio, mane observavit Mercurium. &c. Initium verò non observaverat, &c. Ibi totam Observationis seriem vide: aut etiam in Gassendo tom. 4. pag. 499. nobis enim sufficit dicere, exorbitasse ab hac Observatione omnes Tabulas.

Ptolemaicas	Grad. 4	25'	31"
Copernicaas	Grad. 5	3	3
Danicas	Grad. 7	13	3
Rudolphinas	Grad. 0	14	24
Lansbergianas	Grad. 1	21	3

Quarum numeris bene consideratis, & cum Observatione collatis D. Dutet Astronomus excellentissimus, qui Ephemerides eo usque ad Tabulas Lansbergii climaverat, ad Keplerum transiit, & postioris curas Rudolphinis Tabulis attemperavit. [Interim, ut veritati testimonium perhibeam, assero nonnullas Eclipses à nobis accuratè observatas, potiùs Lansbergii, quàm aliorum Tabulis correspondere.]

Petrus Gassendus Joannis Kepleri ingenuitatem, & sinceritatem veneratur: & de viâ Tychonis, libr. 6. pag. 472. b. sic inquit. Præterea quoque prolixam esse eorum, qui edendi adhuc penes Ludovicum Keplerum eximium ejus filium, Regionem octiani Prussia Medicum supersunt, extare autem Positivum opus inscriptum Somnium: Lunaremve Astronomicum (qualis potè foret degenti in Luna) cujus editionem Sagani aggressus Keplerus interit, prosequutus illius gener Jacobus Barschius, etiam obiit, excelsus autem felicius Ludovicus filius Francosurti absolvit. Et Kepleri modestiam cum Lansbergii, & aliorum animositate, aut etiam audaciâ componens, ait, Commendandus interea summopere Vir (Joannes Keplerus) quod licet Hypothesibus, calculisq; tam diu, tam variè, toties versatis, profusus tamen ingenuè fuerit, latere adhuc aliquid in Cælestibus motibus, quod solertiam humanam fugiat, neque exhiberi potius ad usum ullis Tabulis valeat. Scilicet alio fuit candore, quàm plerique alii (nimirum, Philippus Lansbergius, Gottifredus, wendelinus, &c.) Tabularum Artifices, qui

cum eas condant, quæ selectis aliquot paucis observationibus respondeant; astant se tales condere, quæ perpetua sint temporum; omnium observationis planè consentiant: tamen ipsa experientiâ, explorationeque in variis Observationibus resellantur.

Et, quia wendelinus meminerim, qui adhuc hoc anno 1667. vivit, & Astronomiæ adlaborat, addo Tabulas Atlanticas concinnasse, in quibus omnium sæculorum Observationibus se satisfacturum pollicetur, quas tamen nondum edidit; tamen si fuerint factæ ante triginta annos. Theoricam Lunæ, quam in Syntagmate speciali exultit, ut ut multæ eclipses additæ, multæ etiam falsitatis redarguunt, ut semper maneat aliquid corrigendum, antequam ultima manus ponatur.

Veteres, & cū ipsis Tycho, Lansbergiusq; Circulis sunt usi, aut abusi; Ellipsisbus Keplerus, & Bullialdus; Oscillationibus wendelinus: nos tandem lineis rectis: & siquid: ex experientia nos docet, nec Homocentricis, nec Eccentricis, nec Epicyclis, nec Circulis, nec Ellipsisbus Planetarum loca posse exactè representari, & vix alias utiles Figuras nobis subministrat Geometria, superest, ut illos non moveri ad Mathematicas rationes suspicemus, sed habere causas Physicas, à quibus propellantur, & jam in suo motu intendantur, & jam remittantur. Potrò Planetas circa sui Orbis centrum æqualibus temporum intervallis æquales arcus metiri, non est certum: immò oppositum. Illudstrium Astronomorum Observationes demonstrare videntur. Ergo quærenda est ratio, quæ Planetarum motus concitet, aut remittat, quæcū à Mathematici sperari non debeat, est secundo quærenda in Physicâ. Nos interim in nostro discursu pergamus.

NOTA.

De Ptolemaicis Tabulis in specie.

An Græcis Latina, vel Arabica præstent?

¶ Num. CXXIV.

Aliqui in quæstione supponunt, & unum tantummodò inquirunt. Supponitur, Ptolemaum scripsisse Tabulas; has fuisse in linguam Arabicâ versas, & ex Græcâ, & Arabicâ fuisse postea in linguam Latinam translatas. Et tandem Arabicos, & utrosque Latinos

numeros interdum à Græcis differre. Sed tamen quaeritur, *Viris addibenda sit fides?*

Vixit Ptolemæus anno Christi 147 ætatis suæ 78. adeoque natus fuit anno 69. aut 70. quo videlicet tempore Galba, & Ortho perturbabant Europam. Ergo erat Suidas, cum eum afferit sub Augusto, & Marco Antonio floruisse. Ille autem Ptolemæus, qui Othoni prædixit imperium, & fuit in Lusitaniam comitatus, alius ab isto, & senior est.

Eum non fuisse Regem Ægypti, ut certum assero: à Regibus non esse oriundum, conatur probare Maginus: Ricciolus tamen *Chronic. part. 2. pag. 43. b.* ait. *Hæc argumenta, quæ ipse evidentiâ vocat, indigna sunt Magino, alioquin acris ingenii viro: non enim quaeritur, An fuerit reipsa Rex Ægypti; sed, an oriundus ex eorum stirpe?*

De ejus Patriâ licet non conveniant Authores, debet tamen convenire me auditore. Vocatur Alexandrinus, Pelusius, & etiam Phenudius. Ob cognomentum primum aliqui eum fuisse natum asserunt Alexandriæ. Ob secundum Cardanus in *Proemio ad Ptolemæi quadripartium* existimat natum fuisse Pelusii, vocari tamen Alexandrinum; quod illud ab Alexandriâ parum distet. At Maginus in *comment. ad Georg. Ptolemæi* Pelusium ab Alexandriâ miliaribus 160. removet, dictumque olim *foissè & Hopotim*; nunc *Teneffe* impugnatque Castaldum, & Zieglerum, qui illud esse *Diamatam* existimant. Sed dubia omnia dirimat Princeps Alboguate, qui de *Scientiarum electione & verborum pulchritudine* Diatriben scriptis, quæ vetustæ Almagesti Translationi à Petro Liechtesteine Colonienfi Venetiis anno 1595. editæ præfigitur: Afferit enim Ptolemæum ortum, & educatum fuisse Alexandriæ; sejos tamen propaginem esse de provinciâ Phenudiâ; quæ jacet in regione Sem. Ergo à natali ipse loco dicitur *Alexandrinus; Phenudius* à parentum patriâ. Sed cur *Pelusius*? Responsio est pervia, & facilis: quoniam in lingua Arabicâ *Pb*; & *Pem*; & *eD* & *S*: tantummodo distinguuntur apicibus. Cùm ergo illos *vix* scribant Arabes, hinc factum, ut Phenudium, ignota civitas in Pelusium notam universis transiret.

Exterioris hominis formam idem Princeps Alboguate his coloribus pingit. Fuisse ait ita modicatum, colore album, incesu gravem pedum graciliû, rubco signo in dexterâ. ma-

xillâ notatum, barbe spissæ, & nigræ, dentibus anterioribus discoopertis, oris parvi, vocis claræ, & suavis; iræ fortis, & sedabilis tardæ. Addidit eum multum ambulare, & equitare, solitum parum comedere, crebro jejunare, usum quindumentis nitidis, & pretiosis; & sectam crudam, & viridem in annum ætatis 78. perduxisse.

Interioris hominis effigiem Gemusæus in *Dedicatoriâ*, quam præmisit, representat his verbis. *Sicut Aristotelem in Philosophiâ, ita Ptolemæum in Astronomiâ Naturam produxisse, ut summum Virum formaret, quem veluti suarum virium omnium exemplum statueret, ostenderetque, quousque in hoc genere animo hominis prodire liceat, ut ne ultra id possit, de methodo loquendi, & modo inquisitionis, quem ille in hac disciplinâ primus absolvit. Videretur legisse ea, quæ Averroës de Aristotele scripsit: cui supparem fuisse, vel fore Philosophum in mundo negat. Sed sunt verba. Magni fuit ingenii Aristoteles, magni etiam Ptolemæus: sed Natura non est illa anus Cantabra, apud Hispanos celebris, quæ nendo, artem pendendi oblivioni mandavit. Etiam hodie reperimus subtilissimâ ingenia: & cognosco rusticos, qui Fortunæ invidiâ colunt agros, & tamen tantâ ingenii vivacitate pollent, ut, si insituri in Scientiis essent, multos Doctores superarent.*

Vixit Græcè Ptolemæus. Philolaus in *Astronomia Philolæa lib. 3. cap. 2.* meminit Basileensis Græci Codicis, & Manu scripti Regiæ Bibliothecæ Patiensis. Exstat etiam editio Basileensis anni 1538. cum Theonis Commentariis. In operis Titulo vocatur *ΜΕΤΑΦΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ*, *Mathematicæ Syntaxis*. Et sic etiam ipse illam nominat *lib. 8. Geographiæ*: Quod Astronomia sit Mathematicos nobilissimâ pars. Norinbergensem Editionem non vidi; interim in *Jacobi Barfschii Plavii sphaerio* (ex Iohanne Garcai Methodo Astrologica, editâ Basileæ anno 1576. pag. 289. ut puto) hæc lego. *Edidis* (Montregius) *Commentaria subtilissima in ΜΕΤΑΦΡΑΣΙΝ ΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ* Ptolemæi, quam Almagestum vocant. Quod Opus Græcum à Bessarione Cardinale, natione Græco, acceptum, Norinbergam annis unde traditum est Typographo. Id Bessarion Opus tam fecisse fertur: ut unâ totâ

provinciâ æstimare non dubitare quod in Epistola Dedicatoriâ ad Senatam Norinbergensem Ioachimus Camerarius testatus est.

Et meritò tanti fiebat à Bessario: nam ubi primum illud legi permisit tanto est applausu in Europæ Scholis receptum, ut fuerit in alias linguas à Viris eruditis translatum. Iosephus Scaligèr libr. 5. de emendat. tempor. pag. 398. antiquissimam Translationem è Græco in Arabicum à se visam affirmat: & in ejus Præfatione hæc legi. *Liber hic præcepto Maimonis Regis Arabum, qui regnavit Baldach, ab Albazer filio Ioseph 1. filii Maire Arithmetici, & Serigo filio Elbe Christiano, in anno 1112. Secta Saracenorum translatus est. Secta autem Saracenorum annos numerat ab Hegirâ (fugâ) Mahomethi, quæ accidit anno Domini 622. Ergo, si addideris 1112. scies hanc Translationem factam fuisse anno Christi 834. hoc est, anno 687. post mortem ejusdem Ptolemæi.*

Translatio antiqua Latina concinnata, fuit ex Atabici, & ex Friderici II. Imperatoris mandato: circa annum Domini 1230. Ita Bullialdus in *Prolegomenis ad Astronomiam Philolaicam*: Fortè hæc est illa, quæ ann. 1515. prodijt Venetiis opera Petri Liechæstæi, Colonienfis.

Novæ editiones nomen Georgii Trapezuntii præ se ferunt, & sunt è Græco tractatæ. Prima à Lucâ Gaurico repurgata prodijt Venetiis anno 1527. Secunda in lucem fuit missa Basileæ anno 1541. operâ Hieronymi Gemusæi. Tertia fuit impressa Tubingæ anno 1551. recognita ab Schreckenfujo, quâ utebatur Keplerus, in *Rudolph. pag. 114.* ubi ait Alfonsum, & Copernicum Arabicam fuisse sequutos.

Hæc Trapezuntii Versio multis non placuit: gravissimis eam scaturire erroribus Ioannes de Montereio lingua, & calamo professor est. Bartschius (fortè ex Gaizzo, ut opinor) in præf. *Planisphærii*, aliquid dicit, quæ possunt utiliter legi. Inter alia. *Comisatur (Regiomontanus) Bessarium, redeuntem in Italiam. Roma cum Trapezuntio saepe congressus est. Et mox. Romam posita dedit. Hic, & certamina, cum Trapezuntio acerrima fuerunt, ejus hallucinationes, cum Theonem reprehendissent, ingenuè refutavit. Et postea. Rediit igitur Romam: ubi, cum diu non fuisset, mortuus est. &c. Fama est, venenum ei datum esse à Trape-*

zuntii filii, quia & Versionem Ptolemæi taxaverat, & Errata in Commentario, & Reprehensiones Theonis refutaverat. Eadem Famam Iohann. Sauberbus in Historiâ Bibliothecæ Reipubl. Norinbergens. verbis hisce propagat. Fuit ille quidem Roma, non sine applausu excepturus non toto anno ibi supervixit. Incurrerat enim in rubens odium filiorum Trapezuntii, quod parentis eorum: circa Ptolemaum, Theonemq; lapsus non dissimularis: quare, & fama est, fuisse cum veneno illorum insidiis, arteque extinctum.

De his Editionibus in sua *Asiren. Philol. pag. 100. in Tabulis* Bullialdus disserit, & ait. *Præfate putavit Keplerus, Græcum hic textum Ptolemæi proprius sequi, quàm cum ceteris Præuenicis, Copernicis, & Alphonsinis, qui Arabicam Almagesti Versionem sequuti esse videntur, ut hoc pacto conferendi inter se versiones occasionem subministraret: quia incertum est, correxerint-ne Arabes in Ptolemæicis istis aliqua, an omnis Versionum diversitas à Transcriptorum incuriâ sit orta. At Bullialdus in ipso textu Græco esse sphalmata, diversis in locis ostendit. Plures possem adducere: unum in gratiam Criticorum propono. Ipse *Astronomia Philol. libr. 3. cap. 2. ex libr. 4. ΤΗ Ζ Μ Α Θ Η Μ Α Τ Ι Κ Η Σ Κ Υ Ν Τ Α Ξ Ε Ο Σ* proponit, & Scholii opportunis dilucidat, & pag. 110. in textu scribit Μ Ο Ι Ρ Α Σ 1. Τ Τ', & in Scholio. *Notandum est Basileensem Editionem habere Μ Ο Ι Ρ Α Σ 1. M. id est, grad. 10. 40'. Numerandi modus eodem recidit: Sed in MS. Biblioth. Regia scriptum fuerat antea literis majusculis, quibus, nempe totus liber exaratus esset Μ Ο Ι Ρ Α Σ 1, Κ Α Ι Τ Τ β. deinde deletum fuit alterum τ: & β: ita scriptum τ ο. id est, Τ Ρ Ι Τ Α Δ Υ Ο. Illa certe Τ Ω Ν Ε Ρ Ι - C Η Μ Α Ν notitia admodum necessaria esset factum est enim, ut ex hoc Ε Ρ Ι C Η Μ Α Ν, & ο. id est, βesse, factus sit triens, quasi Τ ρ ι, Τ, indiduum τ δ' nihil denotaret, propterea in Catalogo Fixarum sapientius pro βesse, seu 40'. legimus triens, seu 20'. &c. Et hæc bene perpèdi: & meo ductus consilio, siquidem Textus Græcus Bullialdo, & aliis corruptus creditur; & Arabica Versio non adidit Keplero; & Latina à Regiomontano refellitur: oportet Exemplaria, confectæ: & ubi Græcum, Arabicum, & Latinum conveniunt, Ptolemaeum venerari: ubi autem differunt, dubitare, & rimari, quæ fuerit sententia Ptolemæi.**

646 Caramuellis INTERIM Astronomicum

Anni	100	Sexag.	10	8	45
Anni	38		3	51	19
Aprilis compl.				2	0
Dies	29			29	
Hora	6			0	15
Scrupuli	40			1	49
			14	2	33
					16
					40

Annos, & dies sumi debemus ex Tabula, quam ponit pag. 6. & horas, & scrupulos ex illa, quam exhibet pag. 7.

Et postea, ut Medios Solis Motus determinemus ad pag. 15. earundem Tabularum recurrimus, & Computum sic concinnamus.

Radix	14	38	36	34
Sexagena dies	5	56	36	30
Sexagena dies	1	58	16	39
Dies	0	32	31	35
Scrupuli dies				15
Secunda				40
				1
				06
				17
				44

Erat igitur tunc Medius Sol in grad. 6. 17. 44.

Modo juxta Kepleri Methodum eandem Supputationem reponamus. Sanè hora 9. Alexandrina erat Goëtz 6. 40. & Vraniburgi hora 7. 25. Annam Goëtz est orientior Alexandria horis 2. 206. & Vraniburgum hor. 0. 45. Vnde sublati 2. 206. a 2. 206. manent 1. 35. quæ ab horis Alexandrinis subducæ, relinquunt horam Vraniburgicam 7. 25. Vcl aliter. Horæ Goëtzianæ 6. 40. addantur 0. 45. & erunt horæ Vraniburgicæ antea. Sic his præmissis.

Dico primò, Joannem Keplerum non indigere Politici temporis accommodatione: est ergo ipsi prior illa Supputatio superflua. Dico secundò, ex Politico tempore juxta Tabulam Rudolphinam, quæ pag. 42. exhibetur numeros sequentes deducimus.

	Sign.	Gr.	
Anno	100.	Radix	9 9 35 17
Anno	38. compl.		11 29 47 40
April. compl.			3 28 16 39
Die Maji	29. compl.		28 35 2
Hora	7. compl.		0 17 15
Min.	25. compl.		1 1 2
			2 6 32 55 Kepl.
			2 6 17 44 Lansb.
			15 11 Differ.

Et quis non videat facilis expediri ex Tabulis Kepleri computum? Præcedit aliquibus minutis Sol apud Keplerum: non, quia velocior: nam ejus diurnus motus est

G.	1	11	11	11	11
Lansbergio est	0	59	8	19	44
Keplero autem	0	59	8	19	44

sed, quia Observationes Tychonicæ, quibus utitur Keplerus cum Hipparchianis, & Ptolemæis comparata postulant, ut in Radice differant: nam Radix ad Epocham Christi

	Sign.	Gr.	
Lansbergio est	9	8	36
Keplero autem	9	8	49
Differentia			13

Deficit à Keplero Lansbergius, cum superare deberet. Stat igitur facilis, & expeditius Medios Planetarum Motus modo Tychonico, & Kepleriano, quam Lansbergiano posse determinari.

NOTA I.

An Motus Medii possint per Logarithmos inveniri?

Num. CXXXVI.

Adrianus Vlacquius Procuratorum Logarithmorum Tabulam ad Numerum 100,000. produxit. Prodiit etiam eadem Tabula decemina, nam ad 20,000. progreditur. Circulus continet 21,600. minuta, & secunda: 1:216000. Si ergo de minutis agatur, poterit computus per Logarithmos Tabulæ deceminae fieri. Si de secundis agatur erit necessaria, & postea per partem proportionalem debet supputatio finire. Ad idem intervallum Tabulas aliquas, quæ se in logarithmorum usus dirigant.

Ante numerosum Columnæ sunt duæ, altera characterum numerosum, & altera rotundo expressa. Prima servit Divisioni, & Multiplicationi secundæ. Si Gradum dividere velis invenies minutum, ut in A; secundæ, ut in B; tertio, ut in C; quarta, ut in D. &c. Si autem gradus (aut dies) multiplicare volueris, una gradum (aut diem) sexagena primaria continet gradus (aut dies) ut in A. Vna Secunda, ut in B. Vna Tertia, ut in C. Vna Quarta, ut in D. &c. Primaria Sexagena dies



TABELLA I.
Gradum in Scrupulos dividens, & subdividens.

Continet Gradus unicus			Logarithmi.		Hec Scrupulorum Multiplicatio quodammodo ædiola est, quia nascitur ex Sexagena Logistica: Centenaria verò Multiplicatio est facillima: si enim Gradum in 100. minuta, & minutum in 100. secunda, &c. dividamus, addendo Gradum numero proposito duas nullas (scpe, 00.) minuta, & addendo quatuor, secunda: & addendo sex, tertia: &c.
Minuta	(Prima Sexagena)	60.A	1.77815.13	Simplex. &	
Secunda	(Secunda)	3,600.B	3.55630.26	Quadratus.	
Tertia	(Tertia)	216,000.C	5.33445.39	Cubus.	
Quarta	(Quarta)	12,960,000.D	7.11260.52	Biquadratus.	
Quinta	(Quinta)	777,600,000.E	8.89075.65	Subsolidus.	
Sexta	&c.	46,656,000,000	10.66890.78	Quadricubus.	
Septima		2,793,360,000,000	12.44705.91	Bissubsolidus.	
Octava		167,961,600,000,000	14.22521.04	Triquadratus.	
Nona		10,077,696,000,000,000	16.00336.17	Cubicubus.	
Decima		604,661,760,000,000,000	17.78151.30		

dies v.gr. numerat: Secundaria dierum sexagenas: Tertiaria sexagenarum sexagenas. Quam ob rem unica Sexagena Tertiaria, complectetur 60.sexagenarum sexagenas:hoc est, 3,600. dierum sexagenas: aut etiam, 216,000. dies.

Logarithmus numeri 60. est 1.77815.13. ut in A: duplicatur in B. triplicatur in C. quadruplicatur in D. & sic deinceps per æqualia intervalla succrescit. Sequuntur Algebraica Numerorum Nomina, ut Radix à cæteris possit distingui.

Hi numeri Naturales per 360. multiplicati exhibent totius Circuli scrupulos, ut Ta-

bella secunda manifestat. Tertia subiungitur, ut sciamus, unde sumere initium velimus. Vnus Centesimi Secundi (non enim nisi Calculus luxuriare voluerit, ulterius procedit Supputatio) Logarithmus est 0.00000. hoc est, Nihil. Decem Secunda, dant logarithmum 1.00000. Centum Secunda (hoc est, unum Minutum) dant logarithmum 2.00000. Mille Secunda (hoc est, decem Minuta) dant logarithmum 3.00000. Decies mille Secunda (hoc est, centum Minuta: vel unus Gradus) logarithmum dant 4.00000. Et sic imposterum.

TABELLA II.

Totum Circulum in Gradus, & Scrupulos dividens, & subdividens.

Continet totus Circulus			Logarithmi.
Gradus		360	2.55630.25
Minuta		21,600	4.33445.38
Secunda		12,960,000	6.11260.51
Tertia		777,600,000	7.89075.64
Quarta		4,665,600,000	9.66890.77
Quinta		29,936,000,000	11.44705.90
Sexta		16,796,160,000,000	13.22521.03
Septima		1,007,769,600,000,000	14.00336.16
Octava		60,466,176,000,000,000	15.78151.29
Nona		3,627,970,560,000,000,000	17.55966.42
Decima		21,767,823,360,000,000,000	19.33781.55

TABELLA III.

Gradibus, & Gradus Partibus Centenariis Logarithmos opportunos adoptans.

Grad.	Logarith.
0 = 00.01	0.00000
0 = 00.10	1.00000
0 = 01.00	2.00000
0 = 10.00	3.00000
1 = 00.00	4.00000
10 = 00.00	5.00000
100 = 00.00	6.00000
1,000 = 00.00	7.00000
10,000 = 00.00	8.00000
100,000 = 00.00	9.00000
1,000,000 = 00.00	10.00000

1648 Caramuelis INTERIM Astronomicum

Vt motum medium per Logarithmos expediam, non sumam diem, aut horam, quoniam quicumque errorculus per millium annorum dies multiplicatus in immensum adscendet. Sumam 60. dierum cursum, in quo, si aliquis errorculus interveniat, per divisionem, & subdivisionem evanescere debeat. Et merito timo ab erroreulo; quia nulli hic diligentia vitari poterit; sepe enim veritas inter duas proximas unitates cadit, & nisi fractiones minori numero addantur, nequit exprimi. Ponamus exemplum in Sole, & annis Julianis aequalibus, quos dieb. 365 = 25. componimus: tu, si hac Methodus placeat, poteris illam ad ceteros Planetas extendere.

	G.	i	ii	iii	iv	v	vi	
1 die	A	0	59	8	19	44	59	15
60 diebus	B	59	8	19	44	59	15	

Solem unâ diē promovet Lansbergius, ut in A, & dieb. 60. ut in B. Has autem univērsas particulas ex pag. 1350. ad Cētenarium Computum reducamur. Peragit quid Sol unicâ diē.

Gr. 0	G. 0 = 00.00.000000
59'	98.33.33333
8''	22.22222
19'''	879630
44'''	33950
59'''	759
15'''	3
Summa	0 = 98.36.469897

Sed quantus erit logarithmus, qui huic summae consonet? In sinuum Canonis inter naturales, & artificiales reperio hos numeros.

	Logarithmi.
98.36.469897	C 9.99372.14000
Diff. 33946	D 10553
98.36.445951	E 9.99372.03447
Diff. 294520	F 1.29770
98.36.740471	G 9.99373.33217

Computus hic supponit esse

Circulum	360 = 00.00.000000
Gradum	1 = 00.00.000000

Et in ipso C dat arcum, qui diuturni Solis motum metitur. Est sinus gr. 80 = 28. (vel grad. 80. 16'. 48'') & G est sinus grad.

80 = 29. (vel grad. 80. 17'. 24'') Et D, & F sent differentie numerorum. His premissis progredior, & hanc Analogiam scribo.

		Logarithm.
Si	294520	5.46909
data	33946	4.37924
Tunc	129770	5.11317
quid dabitur?		9.49241
Dabitur	10553	4.02332

Logarithmo igitur E hunc numerum 10553. addamus in D, & habebimus logar. C. Et rātus est (si charta Africa mutetur) logarithmus, diurno Solis motui correspondet. Tabulam præsentem considera.

Ponit ob oculos hæc Tabula quatuor Numerorum Columnas. Prima dat dies, & dierum partes: illos videlicet ante notam =: has post eandem notam: nam in nostris computibus unus unitatis fractiones post duas illas lineolas sequuntur. In Æ diem integrum, construui: ab Æ autem sursum, per 10. dividendo procedit: & ab Æ descendit per 10. multiplicando. Computus hic diem 100. scrupulis immediatè componit: & scrupulū in 100. particulas dividit: sed, quia vulgus est in 24. horas dispescit, & singulis accidet sexag. min. habebit dies minuta horaria 1440 & idcō addidimus laterculum ante primam Columnā, in quo dies per minutā hæc horaria etiam divideretur. Secunda columna servit Computui centenario, in quo diurni Solis motus in M.

est grad. 0 = 98.36.469897. supponitq; gradum

in minuta 100. & minutum in 100. Secunda, distribui. Nota omnes, quæ ultra lineam QR excurrunt, sunt particula, in quas unum secundum subdividitur. Tertia columna ad computum Sexagenarium pertinet, & secunda numerat, Circulum in 60. minuta, & minutum in 60. secunda dividendo. Et, quia suo motu medio Sol singulis diebus 35.48 = 32. peragit, ut in Notam hic sursum divisio, & deorsum multiplicatio per numerum 10. procedit: Nota, quæ lineam ST. superant, sunt centenaria, & cuius secundæ partes. In quarta columna logarithmi ponuntur: qui in Parcum, quem Sol unâ. describit die, determinat: & sursum per 10. logarithmicè dividuntur, & deorsum per 10. logarithmicè multiplicantur. [Divisio autem logarithmi per 10. aufert unam

Min. Horaria.	Dies. Scrup.	Scrup. Centenarii.	Secunda Sexagenaria.	Logarithmi.
		G. Q. S.		
0 = 144	0 = 00.01	0 = 00.00	9856469897	0.354832
1 = 44	0 = 00.10	0 = 00.09	856469897	3.54832
14 = 4	0 = 01.00	0 = 00.98	56469897	35.4832
144 =	0 = 10.00	0 = 09.85	6469897	354.832
1440 = A	1 = 00.00	M 0 = 98.56	469897	3548.32
		I = 00.00	00000	35483.2
	10 = 00.00	09 = 85.64	69897	354832
	100 = 00.00	098 = 56.46	9897	3548320
	1000 = 00.00	0985 = 64.69	897	35483200
	10000 = 00.00	09856 = 46.98	97	354832000
	100000 = 00.00	098564 = 69.89	R 3548320000	T

unam unitatem à notâ charactericâ : quam addit multiplicatio, ut videris in Logarithmicâ. l.

His præmissis, quæstiones aliquas utiles summâ brevitate solvamus.

Primâ. Quantum Sol tot, vel tot diebus promoveatur?

Sume logarithmum dierum, & illum adde logarithmo P. qui uni diei correspondet, & habebis logarithmum, quem quæris. Pono exemplum. Determinare vis, quantum Sol peragat 60. diebus. Sic procede.

Numero 60. Logarith. 1.77815
Dies unus 3.99372
Simul 5.77187

Logarithmus autem 5.77187. importat in Centenario Computu gradus 59 = 13.85. (hoc est, in sexagenario grad. 59.8'.19'')

Hinc jam cognoscis, quo modo mensis, aut anni logarithmus invenies: nam mensis, aut anni dies adsumes: dierum adsumptorum Logarithmo addes 3.99372. & invenies logarithmum, quem quæris.

Sicut logarithmica multiplicatio fit addendo, sic fit subtrahendo divisio.

Secunda. Quantum Sol decurrat unâ hora?

A logarithmo P. 3.99372. subduc logarithmum 1.38021. & manebit logarithmus 2.61351. Et hic motum unius horæ determinabit. Demonstratur: nam logarithmus 1.38021. est numeri 24. Ergo ablati à P. diurni diei logarithmus, diem dividet in 24. partes æquales, quas horas dicimus. Logarithmus autem 2.61351. dat grad. 0 = 04.10.69. (hoc est, grad. 0.2'.27''.50'').

Sicut dies, sic horæ poterunt multiplicari: nam, si logarithmo 2.61351. addas logarithmum, horarum numero correspondentem, invenies numerum quæsitum.

Tertia. Et quantum tandem decurrat uno scrupulo?

Si scrupuli sunt Centenarii, & dies in 100. immediatè secetur, non indigebis Logarithmicâ: nam notæ motûs diurni per duas sedes postscriptæ, dabunt arcum, quem quæris. Verbi gratiâ. Sol unâ die peragit grad. 0 = 98.56. ergo uno scrupulo (unâ centesimâ diei parte) grad. 0 = 0098.56.

Si autem hora in 100. dividatur minuta, eodém modo procedes: unâ enim horâ Sol excurrit per grad. 0 = 04.10.69. Ergo in uno minuto (unâ centesimâ horæ parte) per grad. 0 = 00.04.10.69.

Prætercâ, si hora sit in 60. minuta dividenda: Tunc sume logarithmum 2.61351. ab illo aufer 1.77815. qui est numeri 60. logarithmus, & relinques logarithmum unius minuti. Aliter. A logarithmo unius diei, aufer numeri 1440. logarithmum (tot enim sunt in die minuta,) & habebis logarithmum arcus, quem quæris. Quod hi numeri ostendunt.

Vna hora Logarith. 2.61354
Numerus 60. 1.77815
Differ. [1. minutum.] 0.83539
Vna dies 3.99372
Numerus 1440. 3.15836
Differ. [1. minutum.] 0.83536

Dat autem log. 0.83536. arcum grad. 0 = 06.845. (hoc est, grad. 0.0'.2'').

Non pergo ulterius, non enim intendo impræsentiarum Mediorum Motuum quantita-

T t t t

titatem definire, aut eos logarithmicè tradere; sed insinuate tantum methodum, quâ id fieri possit. Si ea tibi placuerit ante omnia adlabora; ut atque dato, & in secunda, aut tertia dissoluto, quoad fieri possit exactissimos logarithmos accenseas; nam, si vel unicus benefacturatur, cæteri per datos Canones necessariò inferentur.

NOTA II.

An Motus Medii debeant, possint-ve ab Æquinoctiis supputari?

¶ Num. CXXVII.

Asferit communis Opinio: & bene, si quatuor Æquationes, etiam in Sole adhibeat. At harum quatuor Æquationum necessitatem, multi absolute ignorant: pauci intelligunt, & admittunt: & hi ipsi, si sine Æquationibus, quæ ex parte Æquinocti se tenent, locus supputatus Observationi consonet, eautem eas omittunt. Alii varietatem ex parte Æquinoctii invenerunt, & quia unde proveniret, nesciebant, Æquinoctiorum anomaliam commentum sunt: cuius Prosthaphæreses (si dentur) sunt omnino diversæ, & diverso tempore periodum complent. Sed, quæ sunt istæ quatuor Æquationes, & in Sole præcipue? Dato loco Apogei, nota Solis ulteriorem distantiam, & illi coopra prosthaphæresim, & habebis primam, communem, & omnibus notam Æquationem: quæ tamen, si ultimo loco adhiberetur, exactius supputatio prodiret? Sed, quæ sunt alie tres? Quæ Æquinoctium concernunt? Tycho Solis Medios Motus adligavit anno 1587. completo. Nempe eccentrici puncto, quod tunc in verum Æquinoctium incidebat: inde enim Solis Medios Motus deducit: Ergo, si 500. aut pluribus annis antè, vel post sit Solis locus determinandus, quaerenda est distantia Apogei ab Æquinoctio anno 1587. compl. & illius puncti prosthaphæresis: item distantia Apogei illo altero anno, & illius etiam puncti prosthaphæresis, & postea harum duarum prosthaphæreseon differentia, quæ addita, vel subtrahita, (prout Canon postulat) dabit Æquinoctium, quod queris. Immo hæ tres citiores debent Operationes præcedere; nam ex hoc, per eas invento puncto, est Medii Motus Solaris supputatio instituenda. Hac doctrinâ aliquando utitur Longomontanus, & tunc bene: sæpe illam negli-

git, & tunc temerè Lectores in errorem inducit. Profectò hanc prosthaphæreseon differentiam in computum admittit in *Astronomicâ Danicâ Sparck. libr. 1. cap. 2. pag. 188.* ibi enim Æquinoctium anno Christi 1587. Vraniburgi à Tychone observatum, cum altero, quod anno ante Christum 146. Alexandriæ observavit Hipparchus, confert, & sic concludit. *Cum itaque primò pro differentia Meridianorum ad nostram Æquinoctium adsereris 1. hor. 35. min. Deinde pro inequali prosthaphærese Solis 3. hor. 50. min. tum quoque pro inequali præcessione Æquinoctiorum, quatenus adhuc illa nobis innotescit, 7. hor. circiter, reducitur huius Æquinoctium ad Meridianum Alexandrinum ad diem 11. Martii hor. 3. 20': ut anticipatio huius Æquinoctii à priori Hipparchæ (post 1732. annos) sit 12. dies. 19. hor. 40'.* Nota illud Deinde, &c. Ergo sumit Longomontanus differentiam prosthaphæreseon, ut ad Æquinoctium Medium perveniat. At postea *Theoric. lib. 1. cap. 5. pag. 234. & 235.* & alibi illam negligit. Eam semper Lansbergius nescivit (saltem nihil ego apud eum de hac equatione legi,) illam omittunt alii. At eandem semper addit D. Levera, quem esse Lynceum, & oculatissimè in hac **A B O A C I** processisse assevero. Superius sanè *part. 3. art. 3. acroas. 10.* de hoc argumento disputavi: monuitque in Sole, si ab Æquinoctio Medii Morus dinumerentur, & si dicatur Æquinoctiorum Anomalia ficta esse, debere adhuc Æquinoctium Medium à Vero distinguui: quod est tam manifestum, ut tunc asseruisse satis fuerit, nunc autem uberius doctrinæ gratiâ demonstrabitur.

Sint in præsentî Figurâ A. Terra, in centro Universi consistens. Et si KINF, Ecliptica Terra concentrica. Sit Æquinoctiorum linea IAF: & Solstitiorum KAN. Arcus FV sit grad. 45.0'. & FVK, grad. 90. Apogei Solis observavit Tycho anno 1587. completo, in grad. 5. 30'. &c. Ergo, si singulis annis singula minuta percurrit, (sic D. Levera statuit) peregrinabitur grad. 5. 30'. annis 330. fueritque proculdubio Apogei in ipso Solstitio K, anno post Christum 1257. completo. Ergo grad. 45.0'. annis 2700. conficit: anno ante Christum 1443. idem Apogei fuerit in V: hoc est in grad. 15.0'. &c. Quando Apogei Solis erat in V, tunc Solis Orbita erat in VLEGV: & Eccentricitas AC: & quando illud erat in K, tunc illa erat KMDHK, & Eccentricitas AB.

Mo-

Modò Apogium in V. consideremus. Anno igitur ante Christum 1443: & si Christus est natus anno Mundi 3950. ut Alstedius existimat, anno Mundi 2507. quo videlicet Duce Cadmo cœperunt Athenienſium Scholæ, Apogium Solis erat in V. grad. 15.30.8, ut dicebamus. Tunc AF, & CL sunt parallelæ: Ergo arcus VF, & VL, sunt æquales. Ergo ELV in Eccentrico est arcus major, quàm FV. totâ particulâ LE. Male ergo Motus Medii numerantur ab E, seu Aequinoctio.

Nunc ad litteram K oculos convertamus. Anno Christi 1257. quo videlicet Alfonso Rex Hispaniæ, denominatur Imperator, Solis Apogium erat in K: nempe in grad. 0.0'.22, ut vidimus. Tunc lineæ AF, & BM. sunt parallelæ: Ergo FVK, & MK. sunt æquales. Ergo DMK in Eccentrico est arcus major, quàm FVX, totâ particulâ MD. Male ergo Motus Medii numerantur à D. seu Aequinoctio.

Nec dici potest, in idem recidere, si numeretur ab uno, aut ab altero puncto: quia ma-

jor est arcus DM, quàm EL, hæc differentia, ab Aequinoctio F ad Solstitium K crescit, & à Solstitio K ad I alterum Aequinoctium, decreſcit: adeoq; non habent punctum constans, & immobile, unde sumant initium, qui numerant ab Aequinoctio.

Stat igitur *Primò*, omnes Motus Medios à singulorum Planetarum Apogeiis, non vero ab Aequinoctio Verno supputari debere.

Stat *Secundò*, si numerandi sint ab Aequinoctio, non esse numerandos ab Eccentrici puncto, quod incidit in ipsum Aequinoctium, sed à puncto, quod tantum in Eccentrico distat ab Apogeo, quantum ab eodem Apogeo distat Aequinoctium: & hoc punctum *Initiale* vocemus. Stat *Tertiò*, per Aequationem Solis Medii non repetiri quantum Sol Verus distat ab Aequinoctio, sed quantum distat ab initiali puncto, & debere hujus adhuc puncti adhiberi prosthaphæresin, quæ cum an. 1577. collata veram æquationem exhibet.

ARTICVLVS III.

De Tabulis Prosthaphæreseon. Quo ipsæ modo à Mathematicis condidubuerint: aut etiamnum formari possint?

Ostendit, non per Arcus (Gradus) sed per Tempus (in Luna per semidies, in Sole, Venere, & Mercurio, per dies singulos, in Marte per denos, in Iove per vicenos, & in Saturno per trigenos, aut plures) potuisse, & debuisse procedere.

¶ Num. CXXVIII.



Ncipiamus à Solaribus Tabulis, quæ & olim, & nunc eadem methodo, & arte conformatæ. Procedunt per gradus, qui ab apogeo initium sumunt. Hinc oritur, quod, qui

Ephemerides condunt, singulis diebus, ut Medios in Veros Motus vertant, diversas debeant proportionem inire. Pono exemplum, & unam particulam Tychonicæ Tabulæ in specimen universis propono.

Prima, & secunda Columnæ sunt desumptæ ex Tychone: altera gradus numerat ab Apogeo, altera Prosthaphæreses illis correspondentes.

Grad. ab Apogeo.	Prosthaphæresis.	Dies ab Apogeo.	Mot. Medii.
G. 1 11	G. 1 11	G. 1 11	G. 1 11
55	1 38 52	56	55 11 39
Diff.	1 11		59 8
56	1 40 6	57	56 10 47
Diff.	1 12		59 8
57	1 41 18	58	57 9 55
Diff.	1 11		59 8
58	1 42 29	59	58 9 3
Diff.	1 9		59 8
59	1 43 38	60	59 8 11
Diff.	1 3		59 8
60	1 44 46	61	60 7 19

Vt methodum communem corrigere, tertiam, & quartam addidi: in penultima dies ab Apogeo elapsos designo: & in ultimâ

T t t t 2 exhi-

exhibeo Morus Medios; qui diebus adsignari debentur. Ad plenitrem hujus ultimæ Columnæ intelligentiam supponamus anno tali, die tali in ipsomet meridie Solem absidem supremam iniisse: & die postea quinquagesimâ-sexta quantum distet, inveniemus hoc modo. Sol ab Acquinoctio dieb. 56. peragit grad. 55. 11'. 47''. Apogeiū uno anno peragit 45''. Et, quia 56. dies per 6. multiplicati, dant 336. illi 56. dieb. Apogeiū peregerit 84'. quæ à motu Solis subducta, relinquit Anomaliam Solis (hoc est, distantiam Solis ab Apogeo) grad. 55. 11'. 39''. ut in ultimâ Columnâ ponebatur.

Si his diebus (videlicet, 56, 57, 58, 59, 60, &c.) loca Solis Meridiani Tycho, aut quicumque alius, qui Methodum antiquam sequatur, accensere voluerit, debet per partem proportionalem procedere: & ut hanc inveniat, debet diebus singulis diversas Analogias formare. Sic porro debet procedere.

Die 56.] Si 60'. 0''. dant 1'. 14'': tunc 11'. 39'': quid dabunt?

Die 57.] Si 60'. 0'', dant 1'. 12'': tunc 10'. 47'': quid dabunt?

Die 58.] Si 60'. 0'', dant 1'. 11'': tunc 9'. 55'': quid dabunt? Et sic deinceps usque ad Circuli finem.

Difficiliter in communi hac Prosthaphæricæ Tabulæ dispositione, quod præter primæ Analogiæ terminum, cæteri necessariò, & quotidie moventur. Verum enim verò, si prima Columna non gradus ab Apogeo, sed dies, & Medios Solis Motus eisdem diebus convenientes adsumeret, Analogiæ, primus terminus esset æternum invariabilis, & tertius constans anno integro perseveraret: & semper esset minor, quam 59'. 8'': & per Logarithmos facillimè, & securissimè computus expeditur. Exemplum in die 56. ponamus.

Si 3600'': (hoc est, 60'.) dant 74'':) hoc est, 1'. 14'': tunc 699'': (hoc est, 11'. 39'':) quid dabunt? Logarithmi respondent.

		Logarithm.
<i>Vt secunda</i>	3600	3.55630
<i>ad</i>	74	1.86923
<i>Tunc</i>	699	2.84448
<i>ad quot?</i>		4.71371
<i>Ad secunda</i>	14	1.15740

Logarithmus autem 1.15740. dat secunda, 14 = 368. hoc est, 14'. 22''. 30''. Si autem, prosthaphæresis gr. 2. 38'. 52''. addantur 14'', erunt gr. 1. 39'. 6''. Et inde Idea Novæ Tabulæ poterit conformari. Dies pauculas in exemplum ponamus.

HEXAMERON.

<i>Dies ab Apogeo.</i>	<i>Mot. Medii. G. ' ''</i>	<i>Prosth. subtr. G. ' ''</i>
56	55 11 39	1 39 6
<i>Diff.</i>		74
57	56 10 47	1 40 20
<i>Diff.</i>		72
58	57 9 55	1 41 32
<i>Diff.</i>		71
59	58 9 3	1 42 23
<i>Diff.</i>		69
60	59 8 11	1 43 32
<i>Diff.</i>		68
61	60 7 19	1 44 40

Annus Communis habet 365. dies: Bissextilis 366. Quadriennium Iulianum numerat dies 1461. & in 4. partes æquales divisum relinquit 465 = 25. vel, ut alii loquuntur, 365. & 6. horas. Hic annus Iulianus æqualis integræ Solis revolutione major est, Sol enim 100. annis per 1145. minuta horaria anticipat: unde hic ipse minorum numerum per 700. divisus erit 11 = 45: hoc est, 11'. 27''. quæ à 60 = 00. subducta, relinquent 48 = 55. hoc est, 48'. 33''. Ergo statuamus duas Regulas: alteram pro Politicis, & alteram pro Mathematicis.

Politici: non sunt de paucis minutis solliciti, ergo, si Sol anno Bissextili, (quem à Calendis Martii jubetur incipere) in ipso meridie subierit Apogeiū, Prosthaphæreses erunt, quantæ in Tabellâ ponebantur. Primo post Bissextilem anno erit singulis diebus quadrans præcedentis differentię cooptandus. Secundo semisiss. Tertio bes. Et, quia hoc anno post 28. Februarii diem additur adhuc una dies, anno post Bissextilem, quarto nihil admittit, aut additur.

Sed Mathematici, qui pro ingenii viribus, quantam possunt, præcisionem affectant, & in Astronomicis supputationibus, tamen sibi, cum agitur de secundis, indulgeant, errorē, nihilominus, cum agitur de minutis, non tolerant, scrupulosius suas supputationes expediunt,

diunt, & hæc 11 = 45. minuta non negligunt auferent.

Primo anno	Hor.	6	11'	27''
Secundo		12	22	54
Tertio		18	34	21
Quarto		24	45	48

Sol autem Motu suo medio hor. 0.45'. peragit grad. 0.1'. 51''. & circa Aequinoctia Motus diurnus Medius, & Verus sunt æquales, videamus loca Solis Vera ad diem 21. Martii.

Anno	1636.	Sol in gr.	1	29'	3'' V
Anno	1640.		1	30	54
		Differentia		1	51
Anno	1637.	Sol in gr.	1	14	41
			1	16	31
Anno	1641.	Differentia		1	50

Ergo siquidem, nec dies, nec horæ post Solis periodum integram præcisè redeunt, debet Astronomus, qui condere velit Ephemerides ad Ianuarii Calendas, (quod, sed alio Origanus consilio præstitit) Motus Medios præmittere: nam quanta differentia primâ illâ die inter Motum Solis Medium, & Tabulam, eadem, singulis diebus, toto anno intercurret; & summam idèò facilitatem experietur, si talem Prosthaphæreseon condat Tabulam, qualem hæc nostra Methodus consulit, & præscribit.

[Sanè Prosthaphæreseon differentiarum, tam sunt tenues, ut non sit omninò necessarium, scire minutum, aut horam, quâ Sol ad Apogæum pervenerit: sed, si transit ante mediam noctem, posset sumi illa dies: si post, sequens. Sed nos secutioris gratiâ ad horam, & minutum descendamus.

Anno 1649. Apogæum Solis in grad. 6. 15'. 44''. 25. constituit Tycho. Sed quando illud subivit Sol? Francofurti ad Oderam hos numeros proponit Origanus.

Differentia AB		0	21	54. D
Apogæum Solis		6	15	44. A
Sol die Iunii	27	5	53	50. B
Die verò	28	6	50	55. C
Differentia BC			57	5. E

Modò instituamus hæc Analogiam. Si 3425''. (hoc est, 57'. 5''). dant 1440'. (seu 24. ho-

ras,) tunc 1314''. (hoc est, 21'. 54''). quid dabunt?

Vt se habent secunda	3425	3.53466
ad minuta	1440	3.15836
Si etiam secunda	1314	3.11860
ad quot?		6.27696
Ad minuta	552	2.74230

Dat autem Logarithmus 2.74230. minuta 552 = 6. quæ respondent hor. 9. 11'. 36''..

Ergo Francofurti ad Oderam anno 1649. die 27. Iunii, hor. 9. 11'. 36''. fuit Sol in Apogæo. (Ergo in loco, qui sit horis 9. 11'. 36''. occidentalis, Sol fuit apogæus in Meridie.)

Cùm igitur prosthaphæreseon differentia illâ die sit 125''. si horæ 24. dant 125. horæ 9. dabunt sec. 46 = 875. pro quibus 47''. sumemus. Et tanta erat tunc prosthaphæreseis addenda. Origanus illâ die Solem collocat in gr. 5. 53'. 50''. 25. Ergo sublati illis 47''. manet Motus Solis Medius ab æquinoctio gr. 95. 53'. 3''. Hunc Computum bene fluere, aliâ viâ demonstrabo.

1649. Ian.	1	S. 9	G. 11	25'	29'' A
5 mens. compl.	4	28	49	58	B
Iunii	26	0	25	37	37 C
Summa		3	5	53	4 D

Ad primâ Ianuarii Meridiem ponit in Ephemeridibus Origanus Solis focum, ut in A. Complentur quinque menses prima Iunii in Meridie, & sunt ex Tychone, ut in B. Et 26. dies, ut in C. perveniunt ad 27. dici Meridiem. Et ABC, si simul sumantur, dant D. ut antea: quia de unico secundo non agitur.

Quinquagesimus sextus post 27. Iunii, dies, incidit in 22. Augusti: cui debentur hi Motus.

		G.	'	''
Locus ☉ Med. Iunii	27	95	53	3
Motus Med. diurnum	56	55	11	47
Simul [Augusti	22	151	4	50. A
Apogæum ☉		96	15	44
Diff. [Anomalia ☉		54	49	6
Prosthaph. anfer.		1	38	14. B
Different. inter A & B	149	26	26	
Hoc est. Sol die 22. in	29	26	26	8. C
Origanus eum collocat in	29	26	12	8. D
Differentia		0	0	14. E
				Solem

Solem paucis secundis retardat Origanus, quia adsumpsit prosthaphæresim maiorem, quam deberet in B. Non jurat (Lector Candide) in Secunda Origanus, tametsi enim alios errorum arguat, nunquam cum ipsis de Secundis differere voluit. Et in Scholiis contra Maginum intra unum, aut alterum Minutum se expediturum caleulum pollicetur. & cum in Iove mense Julio 1608. cum 4'. excessisse; in Marte 4'. defecisse; in Mercurio 8'. similiter defecisse; & in Lunâ sæpe 3'. exorbitasse, manifestè demonstret, nihilominus ejus industriam, & laborem dilaudat, & ait, *Diligentiam enim tuam in computando satis passim conspici affirmavi, & ut Ephemeridibus tuis locum suum, & laudem relinquere, eas etiam in præcedentibus commendavi, quando scripserim, eas in plerisque cum meis convenire, nupotè ex eisdem fundamentis deductas.* Longè ergo abest Origanus, ut velit de paucis Secundis contendere, cum diligentiam Calculi, quæ se continet intra unum aut alterum Minutum, commendat. Imitatur Tychonem, qui libr. 1. *Progygnasmon.* pag. 28. sic insit. *Insolens esse videtur, iam in supputando, quàm in observando adeò scrupulosè in ipsis Secundis Solis cursum præfinire, quia neq; alio Instrumento in Observationibus sensibus oculorum, iam subtilem animadversionem respuentibus.* Et mox. *Secunda Scrupula non iam designantur in motu Solis, quod ita certo sine ulla differentiâ constare possint, sed ne his neglectis in alicujus Minuti, vel ejus se-*

missis involvamus. Et hanc ob rem Iacobus Bartschius in *suo Planisphærio*, ut Ephemeris Solis, quam ad quadriennium deducit, in perpetuum propaget, addit in fine Tabulam æquationum Solarium, & gradum in 60'. minutum verò, in 60'. & non in 6000'. distribuit. Vide aut. *Primus numerus Gradus: M. minuta: S. motus tot decades secundorum, seu toties decem.* Et statim subjungit aliam, quæ inferibitur, *Tabula proportionalis, & minutorum similiter in senas particulas dividit.* Vide D. Franciscum Levra *Astron. Restaur. libr. 1. cap. 13. pag. 293. a.*

An-ne Motus Solis Medius est bene determinatus in A? Inde computus posterior dependet: aliâ ergo viâ computum repetamus.

Ianuarii die	1	S. 9	G. 11	25'	29"	G.
Iulio complet.		6	28	57	26	D
Augusti dies	21	0	20	41	55	E
Summa		5	1	4	50	F

Radix C est in meridie primæ diei Ianuarii 1649. Ergo Iulius completur primâ die Augusti in meridie, ut in D. & additis 21. diebus, ut in E. erit vigesima-secunda Augusti in meridie, ut in F. Ergo per diversas vias incidimus in idem Secundum.

Recognoscamus modò causam principalem, propter quam hæc omnia fuerunt dicta: & sequentem Tabellam, quæ integræ parva sit portio, contemplemus.

Dies Aug.	Dies ab Ap.	Parall. Diff.	Mot. diurn.	Loc. Verus nobis	Loc. Verus Orig.	Differ. Origan.
			59 ¹ 8 ¹¹		G. 1 11	11
22	54	1 14	1 14	29 26 26	29 26 12	14—
			57 54	57 54		
23	55	1 14	1 14	24 20	0 24 6	14—
			57 54	57 54		
24	56	1 14	1 14	1 22 14	1 22 2	12—
			57 54	57 54		
25	57	1 12	1 2	2 20 8	2 20 0	8—
			57 56	57 56		
26	58	1 11	1 11	3 18 4	3 18 0	4—
			57 57	57 57		
27	59	1 9	1 9	4 16 1	4 16 1	0
			57 59	57 59		
28	60	1 8	1 8	5 14 0	5 14 4	4+
			58 0	58 0		
29	61		1 7	6 12 0	6 12 19	19+

Septem

Septem habet Columnas. PRIMA dies mensis exhibet. SECUNDA dies numerat ab Apogeo. TERTIA dat Solarium Parallaxeon differentias: quæ tam parùm inter se differunt, ut propter paucarum horarum variationem mutari non debeant: nam in hac Tabellâ suo progressu diurno per unum, aut alterum Secundum decurrunt: & vix unquam ad 3^{iam} adscendunt. Hæ differentiz sumuntur ex Tabellâ, quam paulò ante posuimus, & vocavimus *Hexameron*, ut à cæteris distingueretur. QUARTA diurnum Solis Motum determinat. Hic autem habetur in superiori Circuli parte auferendo; & in inferiori addendo has easdem differentias Motui diurno Solis grad. 0.59¹.8¹.1¹. [Hæ Methodo expeditissimè condi poteris Tabula Motus diurni Solis ad singulos gradus, qualem habemus apud Tychonem libr. I. Progymn. pag. 62. Et hoc ipsum ostendo.]

	Motus diurnus.	Sed Tycho ponit
In gradu	59 ¹ 8 ¹ . A 17 B	
85 & 275	58 51 C	58 57

In gradu 84. ab Apogeo prosthapharesis est gr. 2.2¹.2¹. In gradu sequenti 85 est grad. 2.2¹. 19¹. Ergo differentia est 17¹. In gradu 86. est prosthapharesis grad. 2.2¹. 36. & differentia est iterum 17¹. Hæ scribo in B. & illa succido ab A. motu diurno medio: & habes in C motum diurnum Solis in grad. 84. aut 85. constituti. Tycho 58¹.57¹. determinat: & abundas 6¹. Vnde collige Regulam hanc cum ignorasse, & ideo post maximum laborem desideratam Calculi præcisionem adsequi non potuisse.]

QUINTA COLUMNA adsumit locum Solis, quem pro die 22. Augusti superius invenimus. Et addendo hos eosdem diurnos motus, vera Solis loca singulis diebus representat. SEXTA proponit eadem Solis loca ex Ephemeribus Origani, quæ ex Tychonis Tabulis deductæ sunt. SEPTIMA tandem, quæ est ultima differentias, quæ inter Nos, & Origanum intercedunt, adsignat. Et in titulo habet voculam *Orig.* ut scias notas —, & + Origani Calculum afficere, qui 22. die 14¹— deficit; & in 29. die 19+ excedit. Cæterum, quia ad pompam, & non ad necessitatem, aut ad veritatem numerantur secunda, quæcumque differentia, quamdiu in-

ter secunda se contineat, insensibilis, & ideo contemptibilis est.

Stat igitur Solares Prosthapharescon Tabulas per dies, & non per gradus ab Apogeo debere procedere: & Astronomos Hexameron paulò ante positum imitari debere: quoniam quantum arcum in Medio Solis Motu debebis prima Anni die addere, vel adimere, eundem addes, vel adimes toto anno: & eadem omnino proportionem, quâ primâ die diurnum illum divides, divides, & prosthapharescon differentias toto anno, quod non accidit, quando hæc Tabula procedit per gradus.

De Lunâ.

¶ Num. CXXXIX.

PVLCHRA, & valde expedita est illa Tabularum forma, quâ utitur Origanus in Introductione ad suas Ephemerides, ante initium, ubi disputat contra Maginum: & quia hic de suarum Tabularum præstantiâ gloriabatur, sic inquit.

[Tu quidem existimas neminem te ipso breviorē ostendisse; At impletum fallitis: Quod, ut planum faciam omnibus in Lunæ motu calculando egregium tibi, non meritis sis, studio aliis simul gratificandi, compendium monstrabo, quo quis exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem totius anni motū ad singulos dies cognoscere facile potest. Quando ergo Canone 44. ruarum tabularum scribis, dimidium laboris Ephemeridum esse supputationem motus ☾, ob insignem ejusdem varietatem, ad singulos dies, & ideo inventionem tabularum diarii motus ☾ tantoperè prædicas, in quibus ego nihil compendii ob prolixitatem maximam, quæ scilicet ultra 40. paginas extendit, deprehendo, quid quæso de hac motum Lunæ computandi ratione statues, quæ & paucis paginis comprehensa est, cum tua, si omnes ad motum Lunæ spectantes tabulas aggregemus ultra 100. paginas, excurrat, & absq; inventionis præcessionis æquinoctiorum veræ, absque æquatione secundi Epicycli, absq; Anomalie, coæquata, denique absq; partis proportionalis ex scrupulis proportionalibus, & excessu emergentis inquisitione, summo compendio per solam additionem absolvatur? Hoc cerè affirmare nolens volens cogetis ad Ephemeridum

ridum supputationem his nihil succinctius, nihil accommodatius esse. Nec dubitas, similia compendia in aliis Planetis suo tempore proditura, ne nimium ob cætonces tuarum Tabularum gloriæ, ac ut scias tabulis tuis ex autoratis expeditiorem brevi futuram omnibus motuum celestium supputationem: Tabulæ hæc ad Meridianum Francofurtanum. Oderæ construxit, meridiem respiciunt, ut si quis Ephemerides supputare velit compendio egregio in Luna idipsum ad 300. annos præstare possit. Radices enim hæc ita constitutæ sunt, ut statim consultis Tabulis, equationum \odot , eum centro in sinistro latere descendendo, & Anomalia in fronte, angulis communis adhibita parte proportionali monstrer partem addendam composito \odot , cuius & 30. junguntur, erisist motus \odot verus ad meridiem dici primus, &c.

Tabula æquationum Lunarium, quam loco sexto collocavit Originus, confirmatur hoc modo.

Grad. Cætri.	Gradus Anomalie Medie.			
	0	5	10	15
0	9	30	9	6
10	9	17	8	53
20	9	4	8	40
30	8	53	8	28
40	8	40	8	17
50	8	33	8	7

usque ad finem Circuli.

Per tres Columnas apud Origanum Motus Medii decurrunt: Prima dat motum Centri Lunaris. Secunda motum Anomalie. Tertia motum Compositum, ut ipse appellat. Inventis locis Medius Lunæ (juxta Regulas in 8. præcepto Prutenicarum traditas, & universim in scholis receptas) eum motu Centri descendit per latus, & eum Anomaliâ pergit per frontem, & in angulo communi reperit Equationem Composito motui semper addendam.

Habet hæc Caleuli compendiosi felicitas plurima, quæ sunt maximè consideranda: & inter alia, quod semper Aequatio debeat motui composito addi, nunquam demiquod juvat plurimum, quia est tediosa in Arithmetica Sexagenariâ numerorum ablatio. Porro in centri gradu 0.0. & anomalie gradu 0.0. &

quatio Astronomica est nulla: & tamen Origanus ponit grad. 9. 30. ut habeat unde possit extrahere. Vide nostram Arithmeticam, pag. 64.

Porro has ab Origano conformatas Tabulas in specimen, & exemplum propono, non ut ab illis Lector Veri loci Lunaris cognitionem expectet; nam succollantur Copernicæ Theoricis, quæ fatiscunt: sed, ut modum videat, quo poterit Aequationum Tabulas condere, si Veram Lunæ Theoricam aliquando sit nactus. Sed, quia Eclipses à me Observatæ Lansbergio consonant, incipiam ejusdem Lansbergii Tabulas ad Origanum formam reducere: ut illas absolvas, qui volueris. Regula, quam Præcept. VII. præscribit Lansbergius est hæc.

Inventa primum ad tempus datum Anomalia Aequinoctiorum, eum sua prostapharese, quæ sit hos motus aequales; Solis, longitudinis Luna à Sole, & Anomalia Orbis Lunaris. Solis motum serva, sed longitudinem Luna à Sole duplica, & habebis Anomaliæ centricam qua intra Canonem prostapharesum centri Luna, & exerce prostapharesem centri, una cum scrupulis proportionalibus. Scrupula proportionalia seorsim loca, sed centri prostapharesem adde, vel aufer ab Anomaliâ Orbis Luna, prout situmli momenti, & habebis Anomaliæ Orbis agnatam. Adi eum has Canonem prostapharesum Orbis, & venare prostapharesem Orbis, cum suo excessu: de quo accipe partem proportionalem congruentem semper, proportionalibus ad servatis, eamque semper adde prostapharesem Orbis inventæ, ut fiat absoluta. Hanc juxta titulum indicium, vel adde, vel aufer à medio motu Lunæ, qui semper componitur ex medio motu Solis, & aequali longitudinis Luna à Sole, & acquies verum Luna motum à Medio Aequinoctio, & cum prostapharesem Aequinoctiorum, ab Aequinoctio Vere.

His fundamentis utar, ut incipiam condere sequentem Tabulam.

Anomal. Centri.	Anomalia Orbis.			
	0	5	10	15
0	10	0	9	36
10	9	53	9	30
20				
30				

usque ad Circuli finem.

Adsumo

Adsumo gradus 10.04 quibus, vel ex quibus fieri debeat Additio, vel subtractio: quia hic numerus est commodissimus, & in omni supputatione facillimus. *Modo Aequationes inscribamus.*

Centri gradu 0. & Orbis gr. 0. Aequatio est nulla. Ergo in angulo communi pono gr. 10. 04. precise.

Centri gradu 0. & Orbis 5. Aequatio est 24'. auferenda. Si autem a gradibus 10.04. auferam 24'. retinebo grad. 9.36'. & hæc scribo.

Centri gradu 0. & Orbis 10. Aequatio est 47'. auferenda. Et subductis his 47'. retineo grad. 9.13'. & hæc loco debito adnoto: & sic usque ad Circuli finem procedo.

Transibit ad secundam lineam, in qua Centri Anomalia est gr. 10. Porro

Centri grad. 10. reperio prosthaphæresim. Centri gr. 1.2 1. add. & scrupul. proport. 1.

Anomalie Orbis gradui 0.04. addo grad. 1. 2 1'. & habeo grad. 1.2 1'. & omnibus consideratis reperio 7'. auferenda: & ideo grad. 9.5 3'. designo.

Centri grad. 10. Orbis grad. 5. sic discurro. Centri grad. 10. dant grad. 1.2 1. addend. cum scrupulo proport. 1. Addo illa Orbi, & adquire gr. 6.2 1. Ergo Aequatio est 30'. auferend. manentque grad. 9.30'. quæ suo loco ponuntur.

Centro eodem: si Orbis gradus sit 10. additis grad. 1.2 1'. erunt grad. 1.2 1'. & Aequatio erit 54'. & manebunt gr. 9.6. Et sic pergemus, usque ad finem.

A gradu Anomalie Orbis 180. Aequatio-

nes addentur, videlicet gradui 10.04.

Manet Motus diurni

Solis	G.	0	59'	8"
Luna à Sole	12	11	26.	
Anomalia Centri	24	23	52	
Anomalia Orbis	13	3	54	

Et Radices ad initium annorum D. N. Iesu-Christi.

Solis	278	36	34
Luna à Sole	216	47	8
Anomalia Orbis	213	57	29

Si Tabulæ hoc modo condantur, hæc facillimè Regulâ Astronome, qui Ephemerides supputare volueris, dirigeris.

Motum Luna à Sole duplica, & habebis Anomaliæ Centri. Postea, cum Anomaliâ Centri in lasere, & Anomaliâ Orbis in fronte, ingrederis Tabulam, & in Angulo communi reperies Aequationem semper addendam. Deinde locum Solis, distantiam Luna à Sole, & hanc Aequationem in summam conjice; & ab hac summâ gr. 10. decircina, & habebis locum Luna ab Aequinoctio Medio: & computatâ (additâ, vel ablâtâ, prout opus fuerit) Aequinoctiorum prosthaphæresin Luna locum ab Aequinoctio Vero.

Poterit adhuc, hæc Tabula, (& hoc præcipuè in toto hoc Articulo intendimus) aliter concinnari, & usum faciliorem adquirat: videlicet, si non per gradus, sed per semidies procedat; nam datâ in principio periodi parte proportionali, semper illam ad finem conservare debebit. Considera sequentes lineas.

Anomal. Centri		Anomalia Orbis.											
Dies.	G.	I. Dies.			II. Dies.			III. Dies.					
		G.	'	"	G.	'	"	G.	'	"	G.	'	"
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Med.	12	11			19	36		26	8		32	B	40
I.	24	23											
Med.	36	34											
II.	48	46											
Med.	60	57											
III.	73	9											
Med.	85	20											

Et cætera, usque ad finem Circuli.

Hæc Tabula in primâ Columnâ, per semidies, (vel duodenas horas) descendit, ut conspicias. In secundâ, quæ etiam descendit, Motum exhibet Anomalix Centri, ut Motum Centri Mediũ illi temporis puncto (nimirum, Meridicũ, aut Mediũ-nocti) respondentem cognoscas. In fronte Orbis Anomalia, procedit. Singulæ dies habent binas Columnas, & ipsæ dies notis Romanis designantur: & postea notæ Arabiæ, quæ ab A ad B, &c. decurrunt, exhibent Anomalix Orbis Motus Medios: & quia in singulis diebus, ut dicebamus, sunt duo numeri, prior Meridicũ, posterior Mediũ-noctis concernit.

Vt opportunos numeros angulis communibus inscribas, arte, quam tradidit Lansbergius Aequationem invenias: quæ si auferenda sit, & gradib. 10. 0'. eam auferas; & si addenda, eisdem gradibus 10. 0'. addas, & in angulo communi notes; & sic perficies Tabulam.

Ufus est idem, ac præcedentis: Nam quævis Anomaliâ Centri, in latere: & Anomaliâ Orbis in capite, angulus communis Aequationem addendam semper longitudini Lunæ à Sole, exhibebit. A summa aufer grad. 10. 0'. & habebis veram à Sole distantiam. Adde longitudinem Solis, & habebis distantiam ab Aequinoctio Medio: & cooptatâ & additâ, aut sublatâ, prout opus fuerit, Aequinoctiorum profithapharesi, à Vero.

Pro illis, qui Ephemerides computant, hæc est dispositio expeditissima: quoniam, si primâ die supputata Anomalia Tabularem grad. 1. 25'. vtrb. gr. excedat, eodem excessu omnibus diebus superabit, usque ad Tabulæ finem. Et idem est dicendum de Anomaliâ

Orbis: quoniam quaecumque primâ die superat numerum Tabularem, tantum superabit secundâ, tertiâ, quartâ, etiam usque ad Tabulæ finem. Quod etiam plurimum juvat, ut pars proportionalis adsumatur.

Malui per semidies procedere: quoniam, una sibi dies 12. vel 13. gradus vendicat, & tam longi arcus æqualem, seu Arithmeticam divisionem non tolerant.

De cæteris Planetis,

¶ Nam CXXX.
Eadem Methodo, fieri possent aliorum omnium Fixarum Tabulæ, sed quoniam eorum motus, sunt tardissimi respectu Lunæ, nec per semidies, nec per dies integros, sed per majores arcus posset supputator procedere, Distingnamus ergo in singulis Eccentricum ab Epicyclo.

Prosthaphæreseon Saturniarum Tabula in Eccentrico per trigentos, in Epicyclo per denos, dies procedat.

Prosthaphæreseon Iovialium Tabula, in Eccentrico per vigentos dies, in Epicyclo per denos.

Prosthaphæreseon Martialium Tabula in Eccentrico per denos: & in Epicyclo per denos procedat.

Tandem Venerarum, & Mercurialium Tabula, tam in utriusque Eccentrico, quam Epicyclo ad quinos dies supputetur.

Hæc est diligentia, sufficiens: nec enim aliquis majorem utiliter impedit. Omnes enim subtilioris indaginis subdivisiones, incident in idem minutum.




ARTICVLVS IV.

*Iterum de Tabulis Prosthaphæresium. Quo tandem ipsa modo
condi à Physico debeant?*

Vide in Lamina XLVIII. Schema, quod prostat in medio, & *Physica Lunaris* inscribitur.

④) Num. CXXXI.



Abulæ hucusque ortæ
sunt à Theoricis, & quia
has Veteres Circulis,
Ellipsis luniores con-
formarunt, in originario
præjudicio conceptæ,
errores actuales, & inter-
dum magnos minime
vitare potuerunt. Sanè Astronomia Mathe-
matica inmedicabili morbo laborat, & in re-
desperatâ præstat, ut cum honore speletur,
quàm cum dedecore jubeatur vivere. De
Causis Motuum Cœlestium Physicis sæpe in
hoc Opere, & præcipuè in Oscillatoria Astro-
nomia Articulo II. Acroasis IV. V. & VI. differu-
nunc brevier hanc rationem addo, quæ
manifestè videtur.

Porro, si Terra immobilis maneat in A. & circa suum centrum convolvatur in B, tota Coelestis aura circumferetur secundum signorum ordinem, & circulum AIKLA.

Profecto, si Sol quiesceret, Luna Orbitam suam circa Terram pergeret, & motu ipsius, suo circulo FCDHF,describeret: & aequalibus temporum intervallis aequales distantias percurreret. At toto semicirculo FC Deorra auræ Aetheræ fluxum obnititur: ergo ejus motus retardatur: & toto altero semicirculo DHF,secundum ejus motus retardatur:& toto altero semicirculo DHF,secundum ejusdem auræ Aetheræ fluxum properat: ergo multo velocius in oppositione, quàm in conjunctione festinat. ¶ Et hinc fortè deduci ratio potest, Cur Eclipses Lunares breviori durent tempore,quam Tabulæ communes præferibunt. Habet igitur ☉ frangum, calcarq; ab ipsâ Naturâ præscripta: à secundâ ad primam ☽ frangum, ut lentius properet: calcar, à primâ ad secundam ☽, ut occyus, & celestius festinet. Habemus in phasclo, quocumque hujus varietatis exemplum: nam, si senis

remis agatur, & unâ horâ in lacu stagnante, perticas octingentas conficiat; ingressus fluvium, si contra fluxum aquæ ascendat, agat eodem tempore ex.gr. septingentas: & quando redeat, & alveo secundo deferatur non-gentas.

Sed, & suo fluxu aura Cœlestis Lunam, à D in E, & ab F in G, ortum versus protrudit; ita, ut non circulū FCDHF, sed GCEHG menstruo cursu prescribat.

Hæc, & similia Observationes ab Astronomis habitæ adfirmant, at non semper bene teneantur ad lineas. Volunt alterum semicirculum ab ϕ ad δ (hoc est, HNC) aliter à δ ad ϕ (hoc est, CEH) correspondere: & ideo ovalem figuram invenerunt. Et, quia, prosthaphæreses, (vel, ut Lansbergius loquitur, librationes) priores (à δ ad ϕ) Lunam versus lineam CAH propellunt, nequa dissimilitudo subrepat, jubent, ut posteriores (ab ϕ ad δ) ad eandem lineam CAH Lunæ globum adirahant, cum eundem per lineam HGC, removere deberent. Igitur in Petri Rami gratiam, rejeitis Mathematicis causis, recurramus ad Physicas, & paucis Preceptis ad Tabularum conformationem accingemur.

Primum. *Non solum respectu Telluris, sed etiam respectu Solis Planes equalibus temporibus spatia inaequalia percurrunt.* Hoc fatentur Astronomi, qui ideo circellis variis Theoricas onerarunt, ut huic inaequalitati fastidirent.

Secundum. *Interscapedo inter Terram, & Lunam, & inter Solem, & alias quinque Planetas est varia.* Hoc ocularis Demonstratio persuadet: quoniam jam majori, jam minori angulo suspiciuntur Planetæ; Sol enim major in hyeme, & minor in æstate apparet: majoresq; cententur Planetæ, cum contra signorum ordinem regrediuntur, quàm quando Directi supra Solem ascendunt. Quod ipsum perci-

Y u u u u 2 p i t u r

pitur evidentiùs in Luna, quam (tametsi in Apogeo effe 34', & in perigeo 32', velic Longomontanus; nec majorem Tythonicæ Tabulæ differentiam admittant) nos per nomina diametri partem augetis, & impinui observamus: anno enim 1666. Julii 23. & 27. & Aug. 19. & 21. & Sept. 20. & an. 1667. Jun. 24. & an. 1668. Jun. 16. habuit Luna in diametro modulus 8 = 5. Et An. 1666. Junii 9. 10. 16. & Aug. 9. & Anno 1667. Maji 29. & Junii 28. & Decembr. 24. modulus 9 = 0. Nec non Anno 1666. Augusti 6. ferè: & Anno 1667. Junii 30. ferè: Julii 2. 3. 4. 5. 6. 29. 30. & Augusti 1. Junii 19. ferè: & Anno 1668. Junii 21. & 22. modulus 9 = 5. Minorem 8 = 5. non vidit, nec majorem 9 = 75. Crescit ergo ab apogeo ad perigeum Lunæ diameter, quasi unā nonā parte: Ergo, si remotissima subest 16'. proxima 18'. debeat necessariò subsistere. Hanc etiam diametrorum visarum differentiam admittunt Astronomi: & ideo nomina Aphelii, & Apogei inveniunt. Est Planeta Apogei, cum remotissimus à Terræ centro: cum autem proximus est Perigeus. Aphelii autem dicitur, cum maximè à Sole remotus: & cum maximè ad Solem accedit, Perihelii.

Tertium. *Sec. in suo motu ab aliis Planetis non dependet.* Corollarium. Ergo unicam tantum in suo motu inaequalitatem sentit. Assentitur Tycho, qui unico circulo Eccentrico omnibus Solarium motuum inaequalitatibus conatur satisfacere.

Quarum. *Omnès Planeta in suis motibus à Sole dependenti.* Corollarium. Duas igitur singuli inaequalitates in suis motibus subeunt. Alteram nimirum propriam, quæ gradus numerat in Luna ab apogeo, & in cæteris ab aphelio. Alteram verò extrinsecam, quæ se attemperat gradibus, quos Planeta numerat distantia à Sole. Nec plures inaequalitates Astronomi adducere possunt; nam, si tertia addatur, erit ulterius corruptio. Hinc patet cōmodè posse Theoricam cujuscumque Planetæ solo Eccentrico, & Epicyclo (si hanc viam inire velis) delincari: ita ut Eccentricus motum, quem habet Planeta si Sol annuo motu describeretur: Epicyclus autem motum, quem à Solis annuā circumvolutione paritur, repræsentet. Ptolemæo Epicycli universi Descensionibus inserti sunt: Tythoni eosdem circellos aliter 3, 4, & 5, aliter 6, 7, & 8, descri-

buntur: quoniam in priorum Theoricis Epicycli centrum describit Eccentricum, & circa hoc Epicycli centrum ipsemet Planeta motu suo Epicyclum delineat: in Theoricis verò posteriorum, Eccentricum ipsemet Planeta, & Epicyclus Eccentrici centrum describit. Refractiones autem, & concitationes (remissiones, & intentiones) horum motuum, nam à Physicis causis proveniunt, non debet Astronomus à priori Mathematicè determinare, sed à posteriori ab experientiā, & Observationibus numerosis desumere.

Quintum. *Nullis circulis, aut ellipsis possunt hæ inaequalitates bene representari.* Corollarium. Ergo sandem aliquando debebunt Astronomi sapere, & ad Physicas causas recurrere. Si hoc faciant, poterit Astronomia ad perfectionem promoveri. Si modum quæras, illum subministrabo.

Incriminabor primò Nicolai Copernici temeritatem eruditam, qui paucis Observationibus instructus Astronomiæ instaurationem aggressus multos circulos ingeniosè deduxit, quos peragere Planetæ nolunt. Ergo non est huic Operi sufficiens, qui non habeat Observationum opulentiam thesaurum. Posset, ut hunc, adquirat, Philomusus, observationes undecumque congerere, nam plurimas in manuscriptis suis relinquit Tycho, quæ lucem sperant. Sed, & Petrus Gassendus totum suorum Operum quantum imperfectum reliquit: qui, si abolveretur, immensum Observationum numerum suppeditaret.

Deberet, qui hunc laborè vellet subire, debet primò, Tangentes in gradus, & minuta convertere: Gassendus enim Planetarū distantias ab Affixis Syderibus per Tangentes stimatur, & postea ponit, hoc est, & aliquando addit correspondentem gradum; quem tamen frequentissimè aliis negotiis præpeditus omisit, & in tempus liberius distulit, quod nihilominus morte tandem præventus non habuit.

Deberet secundò distantias datas uno, aut altro minuto corrigere, prout Instrumentum dissolubile, & portatile paratio postulet: nam semper, aut ferè, inerrantium Stellarum inter se observavit distantias, & hæ etiam non manent, & hinc sciri possent, quantum Transversorium, & Baculus ab angulo recto defecerint. Optabant, & suadebant Amici, ut antequam Radium, & Sextantem adsumeret: non

per-

per suaferunt nam, ut scitè respondebat ipse, sive Alz arcum, sive rectam lineam percurrant, perinde est. Et Ego Gassendo assentire, si Transverforium maneret in puncto 10, 000^{mo} immobile: sed, quia voluit ipse Instrumentum dissolvere, ut faciliùs transferret, accidit, ut debuerit illius fidem frequenter ad Sydera fixa explorare.

Deberet tertio ex his Observationibus loca vera Planetarum colligere: quod posset obtinere per Calculum: & si eximi vellet à radiosâ supputandi molestiâ, uti posset mensâ convexâ, aut conevâ, quæ partem Globi referret, & haberet Eclipticam, accuratè deductam, & divisam, &c. ut superius exposui. Vide, quæ dixi in *Trigonometriâ Astronomicâ, Articulo V. à pag. 1114. ad 1124.* & præcipuè Notam III. quæ ponitur pag. 1122.

Copioso Observationum adquisito thesauro, deberet illas, quæ ad eundem Planetam pertinent, componere; & singulas examinare, ita ut distantie Planetæ à Sole, & ab Apogeo connotarentur; & invento Motûs

Medii, & loci observati discrimine, esset exprimenda prosthaphæresis: addenda videlicet, aut auferenda.

Postquæ hæc eadem Observationes essent in classes dividendæ; nimirum, secundum quinos, aut denos dies, aut gradus distantie Planetæ à Sole, ita, ut quæ in primum quinarium inciderent, simul componerentur; & quæ in secundum simul, &c.

Deinde, collatis proximioribus observationibus, sciri posset, quanta deberetur inquantò à Sole gradu per singulos Eccentrici gradus Aequatio: hæc esset accuratè notanda. Eadem diligentia essent examinandæ Observationes, quæ in secundum Quinarium inciderent: quarum collatio dare posset prosthaphæreses, quas Errò in decimo à Sole gradu subis, per singulos Eccentrici ab Auge. Et sic deinceps.

Tandem Chartam delineate deberet, qualem præfens repræsentat Figura, quæ non indiget nimia expositione: nam ob oculos patet.

Distantia Media Planeta à Sole.

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Distantia Media Planeta ab Apogeo aut Aphelio in suo Orbe.	A										Et sic usque ad gr. 360. sive Circuli finem.
10											
20											
30											
40											
50											
60											
70											
80											
90											
100	B										
110	Et usque ad gradum 360. sive Circuli finem.										

In latere ab A in B, decurrunt dies, aut gradus Orbitæ, numerando ab Apogeo, aut Aphelio: & quia prosthaphæreses, quæ inde proveniunt, parvæ sunt, possunt gradus per denos, & denos defluere. In capite ab A ad C, & ulterius gradus pergunt, qui à Medio Solis loco numerantur, & determinant Erroris à Sole distantiam; & quia prosthaphæreses, quæ hinc oriuntur, sunt magnæ, & notabilem inæqualitatem observant, gradus per quinos ad Circuli finem usque procedunt.

His præmissis, oportet notatas priùs in Palimpsesto prosthaphæreses propriis locis (in angulo communi) describere: & habebitur Planetæ Tabula, quæ à Circulorum, & Motuum Mathematicâ præcisione non pendeat, sed physicè, & practicè confirmetur, aut demonstretur numero Observationum apparatu.

Hæc est via unica, quæ hodie manet Astronomos, ut Artem Sydeream instaurent: quamdiu enim irregularitatem Planetarum

ex regularibus motibus eruiere velint; per-
dent oleum, & operam, & ad Veritatis opta-
tam notitiam non pervenient.

NOTA I.

Propositur Objectio, & diluitur.

¶ Num. CXXXII.

Dicis. Duas esse in Planetarum Motibus inæqualitates; alteram, quæ à Solis Or-
bitâ; alteram, quæ ab Eccentrici descriptione
dependet. Id ex Præcepto IV. quod paulo
ante posueramus, evincis. Addis tamen
priorem apud Copernicæos, & Tychonicos
esse notissimam: posteriorem verò haberi
posse, si tres, aut quatuor Observationes ad-
sumantur.

Respondeo hanc esse. Veterem Astrono-
morum cantilenam; & doctè fluere, si suis
Planetæ motibus circulos, aut alias Mathe-
maticas figuras describant. Hanc viam inivit
Ptolemaeus; hanc Iudæi, & Arabes, qui post
eum Theoricas Cœlestes delineantur. Hanc
Rex Alfonso, & Mathematici, quos impendi-
t, ut conderet Astronomicas Tabulas. Hanc
Copernicus, qui paucis Observationibus mun-
itus, grandia est ausus. Hanc Tycho, Longo-
montanus, Keplerus, Lansbergius, He-
velius, & Bullialdus. At Planetæ ab his præ-
scriptas leges, observare recusant. Vnde me-
liori Iunioris consilio ad Physicas causas re-
currimus.

Potro, Candide Lector, ubi primum in-
notuit declinatio Magnetis, ad causas Ma-
thematicas recurrerunt Cosmographi, &
Polum Magnetis designarunt, illumque à
Mundi Polo removerunt, quantum pauca
Observationes visæ sunt postulare. Cæterum
postquam Hispanorum, Anglorum, & Bata-
vorum Nauticæ expeditiones omnia maria
(Eoa, & Occidua, Australia, & Aquilonaria)
penetrarunt, & in ipsis millenas Observatio-
nes ediderunt, cessavit præconcepta opinio;
jam hodie non est, qui ad Polum Ma-
gnetis recurrat, ut exponat Acus Nauticæ
declinationes. Pendit hæc à causis Physicis,
quæ in singulis regionibus variæ. Sic simili-
ter de Motibus Planetarum discurre. Sint
pauca Observationes: & illas circulorum
varietate salvabimus. Olim pauca erant, &
inter aliquot minuta cespitant, ideoque
fuerunt sine reprehensione Antiquiores

Theoricas delineare. At hodie habemus plu-
rimas, quæ eorundem condemnant Hypo-
theses, persuadentque, nec circulares, nec
è circulis compositas esse Erronum vias; sed
eos propelli, à Sole, à Terrâ, ab auræ Æthe-
ræ motu, vel ab aliis physicis causis. Et
quid, si sicut Planetæ omnes, & Luna præ-
cipuè, aliter citerior (inter Solem, & Terram)
in conjunctione; & aliter ulterior (ultrâ Ter-
ram) in oppositione; & aliter in quadraturis,
immò in adspætu trino, & sextili decurrit,
sic etiam in aliorum Planetarum syzygiis al-
teretur tantisper, tardiusque, aut velocius fe-
stinet, prout in illam physicus corporum
Cœlestium influxus operatur? Et quid, si
idipsum dici debeat de cæteris: est enim ve-
rosimile, motum, quem à Sole participant,
adspætu intendi, aut remitti reciproco, &
omnes in hoc genere agere, & agendo etiam
pati?

Firmant hanc opinionem communia, &
certissima exempla; ex quibus aliqua brevi-
ter dilucidabo.

Fluxus, & refluxus Oceani mensuratur à
Lunâ, quæ ab horizonte prodians aquas
subrigit; altissimas, dum subit Meridianum,
sustinet; & in occasum lapsa, ut resurgant, to-
leat. Sol idem præstat, sed multò minori po-
tentia. Quam ob rem, in conjunctione, &
oppositione æstus majores sunt, quia concu-
runt duæ similes causæ. In quadraturis verò
sunt minores, quia causæ sunt dissimiles, & si
velis, oppositæ. Nam, si Lunæ vires, ut 10.
& Soli, ut 4. accenseamus; Luna à Sole in
conjunctione, & oppositione adjura, undas,
ut 14. subriget: in quadraturâ, ut 10. nam
cæret concursu Solari. Et quid, si quispiam
dixerit, etiam Venerem, Iovem, Martem,
Saturnum, & Mercurium vires habere in un-
das, sanè aliquas licet remissas? à nemine
impugnari poterit cum efficaciâ.

Non eadem horâ Plenimarium in omni-
bus sinibus, & maris brachiis contingit; &
tamen Luna est eadem: & nulla intercedit
Mathematica ratio, quæ ad hanc varietatem
concurrat. Provenit id verissimè; sed à cau-
sis physicis; undæ enim, quæ in libero mari
horâ debitâ æstuant, per canales immissæ
horâ quartâ, octavâ, aut etiam duodecimâ
ad loca mediterranea perveniunt. Vide superius
Hydrographia art. 7. pag. 541. num. 678.
S. Hanc horam. Committet ergo manifestum

erro-

partem affirmativam, duo Oscillatoria æqualia ob oculos pono. ¶ *Oscilla* illa jubet vocari Wendelinus, & sic dici debere contendit. ¶ Sint BD & GH, si sint in diversis Mulsis eodem modo decurrent. Si duo fiant Horologia Oscillatoria, omnino æqualia in diversis cubiculis, etiam eodem modo procedent. Sed quid, si alterum ponatur apud alterum: & alterum a dextera, & alterum a sinistra incipiat, ut in schemate representatur? Alterutrum motabit ætem; cuius motu per accedens alterum redetur fortius, & alterum ad suum motum reducet: ita, ut quæ sub initium contrariis motibus recurrebant, post non longum tempus eodem omnino modo stent, & refluent. Hoc demonstrat clarissime illa Epistola Gallica, quam in hujus Syntagmatis proæmio præf. aeræ f. 2. pag. 1367. b. exhibui.

Porro, quod longiora sint Oscillatoria, cū majori impetu concutitur æter, & dum contrarii motus agunt, & reaguntur, resultabit certius communis, quem Auctor illius Epistolæ, se expertum asserit.

Hinc videretur sequi Venerem, recurrentem sub Sole tardius moveri, quando Mercurius supra Solem dirigitur: tardius Mercurium sub Sole retrogradum, quādo Venus supra Solem procurrat: quādo quādo uterq; in directione, aut in recurſu conjunguntur.

Hinc videretur sequi singulos Planetas in suis motibus à singulis aliis pendere: & ex hac lege, nequidem Solem (Copernico Telurem) excipere adeoque non posse, vel unus Planetæ locum determinari, quin in computum veniant prosthaphæreses, quas in ipso causant Planetarum cæterorum syzygia.

Interim rem considera; & mecum adhuc perge, & Cœlestium Corporum Magnetismum perpende.

Peto primò, Cur non possit dici, omnes Planetas habere virtutem attractivam, & expulſivam magneticam, vi cujus potentiores minus potentes forius, quā adtrahantur, adtrahant, aut expellant, & idè tantisper altercentur distantia, quas haberent, si magnetica carerent virtute.

Peto secundo, An non sit certum Solem motu suo circa axem (38. dierum, aut 30. sit) omnes Planetas proximiores citius, remotiores tardius, circumvolvere.

Peto tertio, An non sit bona consequentia, quæ inferat Planetas, quando ex circumstantiâ extrinsecâ versus Solem impelluntur, moveri velocius, & intensius, quā quando remotiores sunt?

Cæterum, si hæc tria stent, stabit proculdubio, ut dicebatur, unus Planetæ motum, sine aliorum syzygiis defuiri non posse.



TRACTATUS II.

DE EPHEMERIDVM CONFORMATIONE.

Nº. CXXXV.



Væ sunt apud Græcos pronuntiationes difficiles, aut etiam, si sic loqui liceat, impossibiles: nam in polysyllabo, si habeat penultimam longam, acutere antepenultimam; & si habeat penultimam brevem, eandem acutere illas quantitate nescimus. Sapius in lingua Græcâ hæ vocum parallaxes succurrunt; unum, aut alterum exemplum produco, ut Veritas intel-

ligatur. A A B O V I A, erat fluvius, qui à Tyberino Sylvio, Albanorum Rege, ibi extincto, postea Tyberis vocatus est. Livius. Pax ita convenerat, ut Heirusci, Latinisque, fluvius Albula, Tyberim vocant, finis esset. Hoc nomen albula acutit primam, & producit secundam. Et quis sua labia, ita attemperet, ut illud legitime proferat? Martialis accentum sequutus, quantitate neglexit; & fecit daſtylum, dicens, Albula ringit aquas. Et sibi confonans illud bn, corripuit, etiam ubi necessitas accentus aberat. libr. 4. sic ait.

Quod sicca redderet pālis lēuam,

Crudarum nēbila, quod Albilarum, &c.

Sed, quia forte opinabitur aliquis vocem

ΑΒΟΥΑΑ, non esse purē Græcam, aliud exemplum producimus ΠΑΡΑΚΑΗΤΟΞ, vox est ejusdem moduli: acuit antepenultimam, & protrahit penultimam. Latini nescimus hæc conjungere; unde quando acuius *ra*, tunc corripimus *ele*: & quando producimus *ele*, tunc etiam illud acuius. Quam ob rem quantitatem negligimus, si habemus rationem accentus: aut alias negligimus accentum, ut syllabæ *ele* exprimere quantitatem possimus. Hæc vox sæpe occurrit in Hymnis. Hos duos versus considera.

Cum Spiritu Paracelsi, &c.

Qui Paracelsus diceris, &c.

In quorum primo *eli* cōtra naturam suam corripitur, est enim *æli*, ut seruetur, accentus: in secundo *eli* corripitur, & ne temeretur quantitas, elocatur accentus.

Oppositum contingit in voce ΗΜΕΡΑ. Quam, quis proferre sciat? Acuit ipsa, & corripit secundam syllabam: Sanè ΗΜΕΡΑ est *dies*: unde ΕΗΜΕΡΙΞ, ΕΗΜΕΡΙΔΟΞ. Etiam discere volo, vel à docto audire hanc vocem *Ephemerides* bene profertur. Si *Ephemerides* dicam, syllabā brevem protraham: si autem *Ephemērides*, accentum altero. Et hæc de vocis prolatione, insinuasse sufficiat, ad significationem transceamus.

Est autem *Ephemeris* Historia, in quā non per annos, sed per dies singulos gesta res scribuntur. Vide Plutarchum in *Alex. Agellium*, (quem vulgus male vocat *Aulum Gellium*) libr. 5. cap. 18. Latini vocem receperunt eodem sensu. Cicero pro *Quincto*. *Quintinus ad Ephemerides reuertitur, inuenitur dies profectiois.* Hos alibi libros idem Cicero: *Adversaria* vocat: *Calendaria* Seneca: alii *Atta diurna*, nec non brevius: & melius *Diaria*. Hos eodem libris *Diurna* Iuvenalis appellat, non enim alio potest sensu intelligi, cum ait:

—*Relegit transversa Diurni.*

Horum librorum usus erat antiquissimus in re Oeconomica: nam illis Solutores, Fœneratores, & alii utebantur. Et huc pertinet illud Ovidii.

Inter Ephemeridas melius, Tabulasq; jaceres,

In quibus absumptas steter avarus opes.

nec non illud Propertii:

Me miserū has aliquis rationes scribit avaras,

Et pones duras inter Ephemeridas.

Hujusmodi chartas, *libros de gasto, y recibo*, Hispani appellant. Et multorum depravatos mores incriminatur Seneca libr. 1. de *benef.* qui cum expensas accurate scriberent, favores, quos recipiebant, non notabant. Nemo, inquit, *beneficia in Calendario scribis, nec avarus exacter ad horam, & diem appellat.* Et quidem *Ephemeridum* Author deberet cum Propertio dicere.

In quo meis libris nil prius esse fide.

At jam olim horum librorum, fides fide caruit. Vnde de Solutoribus, quos vocamus, Plutarchus: ΕΝ ΤΑΙΣ ΕΑΥΤΟΝ ΕΦΗΜΕΡΙΞΙ. &c. In suis *Ephemeridibus* scribentes, quod alicui tanta tribuerint, cum minus tribuant.

Ex re privata transiverunt *Ephemerides* ad negotia publica: & in ipsis à Regibus insago, aut togā, gesta notabantur: & hanc ob rem Novatchi in mari, & Principes militiæ in castris scriptitabant *Ephemeridas*: & ipsas vocarunt antiqui, *Libros Regios*, quod, vel Regum acta recenserent, vel Regum iussu scriberentur. Arrianus, ΒΑCΙΑΕΙΟΤΕΦΗΜΗΡΙΔΕC ΕΧΟΥCΙ, *Regia Ephemerides scriptum habent.* Plutarchus: ΝΕΡΙΘΕC ΜΑΧΗC ΘΟΚΑΙCΑΡ. &c. De quā pugnā *Cæsar* in suis *Ephemeridibus* scripsit. Ait Vopiscus. *Ephemeridas* illius Viri (Imperatoris *Aureliani*) scriptas habemus. Quæ Gallieni gesta commemorant, *Palforius Sura* scripsit: & quæ Probi *Turdulus Gallicanus*. Et apud *Sealigerum* libr. de emendat. temp. legimus, *Obiti Alexander*, ut ex *Ephemeridibus* ipsius morbi relatum est, horā tertiā mensis *Dusij*, jam finientis.

Hinc collige Medicos scripsisse etiam morborum *Ephemerides*, ut notando, & recensendo dies, de infirmitatis statu judicarent. In his defunctorum numerus recensabatur. In *Nerone* Suetonius. *Accesserunt tantis ex Principe malis, probrisq; quadam, & fortuita pestilentia, ut usque Autumnus quatuorcenta funtium millia in rationem Libitinae venerunt.* Frant autem *Libitina* mortuorum findones, quas proprio nomine *mortajas* appellamus Hispani, dicte à *Deā Libitinā*, quæ erat funtium Præses. Vnde *Horatius* libr. 2.

Nec mala me ambitio perdit, nec plūbens Afer,

Aut uisus ve gravis, Libitina quæ sinus atterba.

De eisdem mortuorum *Ephemeridibus* in *Chro-*

X x x x x

nico

nico Enselij Hieronymus. *Vt per multos dies in Ephemeridem decem millia ferme mortuorum hominum referrentur.* Mathematicas Ephemerides habebat Crinas Massiliensis, illique utebatur in re Medicâ, ut Plinius testatur. Huc ille spectat Medicus, qui apud Proper- tium libr. 4. Eleg. Arriam jam patui proximam, filium fœditum, & incolorem edimuram ex suis libris prædixit. Verba Medici sunt: *Innoni votum facite impenetrabile dixit, Illa parit, libris est data palma meis.*

Tandem Astronomi ante Theoricarum, & Tabularum constructionem scribebant suarum Observationum Ephemeridas, in quibus loca Planetarum conspecta, & aures mutationes (ventos, pluvias, nives, &c.) accuratè notabant: ex quibus generoso ausu postmodum cogitatis Theoricis leges tulerunt Cœlo, & futuras Eclipses, & Planetarum synodos, & aures alterationes inde aborturas prædixerunt.

Hypotheson constructionem, & delineationem præcesserunt Observationum Ephemerides, quod respexit Plinius, cum dixit, *Inter ducentos annos Hipparchi sagacitate compertum est, Lunâ defecitum aliquando quinto mense à priori fieri; Solis verò septimo.* Et Manilius, cum cecinit.

Singula nam propria signarent sæcula causâ,

Longa per assiduas complexi tempora curas,

Ecce post longa Observationum sæcula Astronomi ad Theoricas, & ex his ad Ephemeridum conformationem pervenerunt.

Quia omnia sub initium minis perfecta, sunt, Veteres Kalendaria potius, quam Ephemerides collimabant. Erant autem Kalendaria Tabulæ, quæ Cœlum, quale futurum erat in Kalendis, seu primâ die singulorum mensium, repræsentabant. Quod videtur Isaïas respexisse, cum dixit, *Salvans se Angures Celi, qui contemplantur Sydera, & supputabant menses, ut ex eis enunciarent futura tibi.* Ecce illo ævo Astronomi ad initia mensium calculum subducebant, quod sine immenso errore etiam nunc fieri posset. Et quidem in Suidâ legitur. *Ioannes Philadelphus Lydus hic, scripsit librum unum de mensibus: de significatione in aëre: alterum de quibusdam Positionibus aliis Mathematicis.* Incidit in hanc Authoritatem Argolus in *Præfat. ad Eph.* & ait: *Vbi se mensium adventas scruptionem, & mutationes aëris, statim dices fuisse Ephemeridas*

quod, & Photius in Bibliothecâ recenset, & Chæcus, cum Leonem in Tacticis vesteret: *Ioannis Lydi, inquit, diurnam mensuramq; observationem.* Etiam Astrologi discutebant per menses: unde apud Iuvenalem exponunt. *Qui mensis damus, quæ dentur tempora lucro.* Et sunt, qui etiam hodie ad initia mensium loca Planetarum determinant, inter quos liberius Wilhelmus Schickardus in fine sui Astroscopii procedit, & à pag. 47. Planetarum motus ad synopsim reducit. Dabo unum, aut alterum in Saturno annum, ut videat Lector, quo ipse modo procedit.

<i>Direct.</i>	19 55 ¹ 0	9 April.	1654.
	20 0	19 April.	
	21 0	15 Maji.	
	28 50	2 Augustii.	
	0 4 7	12 Augustii.	
<i>Retr.</i>	10 13	11 Decembr.	
<i>Direct.</i>	3 14	25 April.	1655.
	20 5	22 Octobr.	
<i>Retr.</i>	23 19	23 Decembr.	
<i>Direct.</i>	16 33	8 Maji	1656.

Iacobus Bartschius, ut suum Planisphærium Stellarum exornet, subiungit 25. Annorum Ephemerides, in quibus per denos dies (nempe, Mensis 1. & 11. & 21.) decurrit. Videtur quæ Regiomontanus fuisse primus, qui ad dies singulos motus Cœlestes computavit.

Non ergo fuerit mirum, si Isaïæ tempore Ephemerides ad mensium initia supputare nunt. Hesiodus inter Græcos similia ausus, dedit, ut testatur Tzetzæ, occasionem Orpheo, ut concinnaret Ephemerides.

Orpheus eximius vivens, par Hericulis ævo, Author Ephemeridum.

Construebant suas Theoricas Circulis Tabulas Numeris, unde illæ interdum *Circuli*, hæc frequenter *Numeri* vocitantur.

Synæsius ad Pzonium de Astrolabii sui utilitate. *De Circulis autem, quosdam circum alios, quosdam per alios duximus: universos autem in partes secundum, ut quinarum certè partium lineas grandiores, quam singularum partium fecimus. Præterea, quod Numerorum etiam inscriptiones iuxta has lineas exculpimus. Serviant in Theoricis Circuli, ut Planetarum, orbiter, & motus intelligantur. Quint. Curtius lib. 5. Chaldaei (nempe, in Figurâ, aut Hypotheli) Syderum motus, & statuas temporum vices ostenderunt. Et Stobæus: Astrologi enim quopiam in foro delineante in Tabellâ Sydera,*

Et,

Et, ut puto non pingebat ipse Sydera, id enim nullus industriae efficit, sed Circulos, & Orbitas, per quas illa convolvantur. Sed, & Aelianus in Acropide, *Tabulam* etiam, ait, inscripsit, in qua Astrologiam quinquaginta annorum, vocans, ipsam Annum magnum, recensuit. Et alibi. Meton præterea Astronomicas instituit columnas (Globos, Armillas, Circulos,) & ipsas ex Solis conversionibus descripsit, Magnum annum, ut dicitur, invenit, & vocavit decem, & novē Annorum. Huc pertinet Pherecydis *Heliotropion*, in quo Solis Aequinoctia, Solstitia, loca, & tempora demonstrabatur. Et quid aliud fuit quæso, quā Theoricæ Solaris descriptio? Et quid aliud fuit Cælū illud vitreum, quod Archimedes suis Amicis, Discipulisq; Acroding in Siciliā, ut recēset Athenæus proposuit, quā Planetarū Theoricæ quædā armillares? Et quid aliud, tædem fuerunt ΠΕΡΙΦΗΜΑΤΑ. Veterum, quā Orbium Cœlestium Hypotheses? Vocem non adsequitur Suidas, ait enim, ΠΕΡΙΦΗΜΑ, canon, & ordinatio, seu potius Organum Astronomicū. Et interim ΠΕΡΙΦΗΜΑ est Canon, & Regula circulis expressa (id enim importat, illud ΠΕΡΙ) in Tabula, quæ viam Planetæ ordinat, & præscribit, & poterit vocari instrumentum, nam illo, ut intelligamus motus Planetarum juvamus. Et hanc ob rem Astronomiam, quæ Theoricis delineandis studet, Astrologiam Periepgmatum vocavit Vitruvius libr. 9. cap. 7. dicens. *Quorum Inventa* (sicuti Syderum ortus, & occasus, tempestatumq; significatus) Endoxus, Euctomon, Calippus, Melon, Phainus, Hipparchus, Aratus, ceterique ex Astrologia Periepgmatum Disciplinis invenerint, easq; posteris reliquerint. Scapula, & alii legere malunt ΠΑΡΑΦΗΜΑ. Sed cum etymo tollit significatum.

Astronomicas Tabulas vocari Numeros suadet ex Horatio dicente.

*Tu neq; quæstis scire nefas, quæ mihi, quæ tibi
Finem Dii dederint, Lencone, nec Babylonios
Tentaris Numeros.*

Erant autem Numeri Babylonii, Astronomicæ Tabulæ, ex quibus oriuntur Ephemerides. Acro hunc locum exponens: *Babylonii conantur vite, siue finem comprehendere Numeris.* Et alter Horatii Interpres ad Porphyrium Babyloniorum nomine Mathematicos intellexisse Horatium ait, & probat, *Babylonii enim Astrologiam invenisse dicuntur.* Et Lan-

dinus. *Dixit Numeros, quia sine Numeris Astronomicis non conficitur Astrologia.* Cicero. *Contemnitur etiam Babylonis, quia in Caucaso Calii signa servantes, numeris, & notis Stellarum cursus prosequuntur.* Aelianus. *Meton Astronomicas instituit Tabulas, quas in Soli meatibus compilaverat, & Magnum Annum, ut dicitur, invenit, & publicavit.* Cleomedes libr. 2. *Iam prædicuntur Eclipses hujus (Lunæ) à Canonicis: ab illis, qui Numeris utuntur, aut Tabulis.* Theon ad Aratum. *Tabulas in Urbibus proponebant, in quibus Enneadecasteridus (Solis revolutiones) adnotabant: quale futurum ver esset qualis astat, quales ventis, & similia ad usum humanum spectantia.* Et has ipsas Tabulas intellexit Iuvenalis, cum dixit, — *Non ibit numeris revocata Trasulli.*

Firmat hoc vocis ALMANACH derivatio, quam tradit Origanus in *Ephemeridum* *Introd. pag. 1.* dicens à radice אמן, MANA, Numeravit, deduci: & faveat Alstedius in *Encyclopiæ tom. 1. lib. 5. pag. 141. b. in fin.* Interim אמן אל ALMANACH: exoritur à radice אמן, MANACH, Dedit: quoniam, qui facit Almanach, (Ephemerides,) est fortè Planetæ locum non attingat, erroris accusari non potest, si illum expresserit, qui inferitur ex Theoricis, & ex Tabulis datis.

Ex Astronomorum Ephemeridibus inceperunt Astrologi rerum futurarum Ephemerides scribere: & primo, ut Naurus adjuverent, & Rusticos, ventos, pluvias, procellas, & auræ alterationes prædicendo. Duos de hoc argumento libros concinnavit Theodosius cujus exstant etiamnum Phenomena. Etiam P. Nigidii, cognomento Figuli aliqua Ephemeridum fragmenta apud Viagesium leguntur. Hujus est ΕΡΩΝΤΟΚΟΡΙΑ, in qua per tonitrua, & de tonitribus per dies singulos vaticinatur. Qui liber, quia conceptæ spei non respondebat, nec enim dignabantur nubes legibus Nigidii obedire, ille aut aliquis ejusdem Discipulus eluit maculam dicens, *Hanc Tonitrualem Ephemeridem Nigidius non generavit, sed tantum juxta Remam valere censuit.* Et essent me Judice laude dignissima, si vel in unico totius Mundi horizonte valeret.

Propter Astrologiam, à quâ rapiuntur, & teminæ quærebant Ephemerides, & manibus fræquentè versabant. Aquinas apud Argolum, agens de quâdam, quæ futurorum præscientiâ superbiat.

*In cuius manibus, seu pinguis succina, tritas
Cernis Ephemerides.*

Hanc eandem ob causam Sydereæ rei peritos amant frequenter. Præcipue. Dio libr. 37. *Trafallo assidue utebatur Tiberius, & singulis diebus vaticinium accipiebat.* Et Apulejus libr. 2. *Metaphisicò iubet supputari Ephemeridas, ut sciant homines, quæ dies copulam nuptialem adfirmet, quæ fundamenta manuum perpetuet, quæ negotiatori commodus, quæ viatori celeberris, quæ navigiis opportunus.* Et superstitionem hanc, non ad dies tantum, sed ut scrupulosius delirent, contraxerunt ad horas. Iuvenalis:

*—vellari non placet, hora
Sumitur ex libro.*

Astrologiæ magni semper fuerunt abusus. Hos in *Epist. ad Gularas* recenset, & drestatur Augustinus dicens, *In exportandis eventibus vitæ, & negotiorum suorum ab Astrologis, & Chaldeis notatis dies, & menses, & annos, & tempora observant, & iterum in Psalm. 4. acciter in illos insurgit, atque. Multi mali Christianis, in prædictores Ephemeridum, & inquisitores, & observatores temporum, & dierum, cum capeant ibi obijurgari à nobis, vel à quibusdam bonis, melioribusq; Christianis, quare ista faciant, respondent, hoc propter tempus hoc necessaria sunt.* Et responderent Hispanici, *Es Señor pasado tiempo.* Se non credere dicunt, quæ maxime credunt: & cum sunt moribundi, quia morbum dissimulant, curari nequeunt. Porro futura necessaria in causis prius cognitis prævidentur certissime, libera autem respectu illius, cui sunt futura, cognosci nequeunt: nam Deus illa cognoscit, quia sicut per omnia spacia, sic etiam per omnia tempora, essentia, præsentia, & potentia, diffunditur. Lego in *Iob: Dicite, quæ futura sunt, & ducunt, quod Diis essis vos.* Quem profecto antiqui legerunt Philosophis scire enim Plato dixit, *Diis tantum futura cognoscunt:* & Theocritus:

Mortales sumus, & nos crasina nosse nequimus.

Hæc omnia adduxerim, ut sciat Lector, quanta sit Ephemeridum antiquitas, & an debeant inter res novas numerari?

Petrus Ramus novum tum & ignotum Matheseos scærum esse, & à Ioanne de Regiomonte sub annum 1470. affererat.

Contra Cardanus Regiomontanum objicit immeritò Ephemeridum Inventorem censeri, cum ipse anni 1414. Ephemeridum viderit.

Porro Cardani, & Rami Dissertatio tota, quanta est, à vocis acceptione dependet: quoniam, si Ephemeridum nomine intelligantur aliquorū Planetarum rudis per aliquos dies, quoad longitudinem determinatio, ab ipsomet Vranie exortu esse debuerunt Ephemerides: verum enim verò, si hoc nomine integrum, & absolutum Opus, in quo singulis diebus longitudinem, & latitudinem Planetæ invenias, Capitis Draconis locum videas, Lunæ cum singulis Planetis, & Planetarum inter se adfectus, & illorum horam, aut etiam scrupulum adnotatum reperias: & tandem utriusq; Luminaris Eclipses depicias, & supputatas habcas; si hæc omnia nomine Ephemeridum significantur, primus, qui illas construxit, fuit Regiomontanus. Et quidem hæc omnia Ephemeridum nomine intelligi, constet ex Definitione, quam David Origanus in sua *Introd. Præf. pag. 1.* continnat, ait enim, *Sunt autem Ephemerides, Astronomice ejusmodi Tabula, quæ ad certa tempora, suis limitibus, & notis definita in numeris exhibent singulorum Planetarum motus, cum in longum, tum in latum, Planetarumq; syzygias, aliasque, quæ Astronomi, & Astrologi ratione in Cælo considerari solent, passiones ad singulos mensium crilium dies.*

An-ne omnia hæc, quæ diximus, in Regiomontani Ephemeridibus inveniuntur? Respondet ipse suas describens, asseritque illas esse, *Kalendarium novum, quo promanant conjunctiones vera, atq; oppositiones Luminarium, itemque Eclipses eorumdem figurate: Loca Luminarium vera quotidie.* Et postea se edere, ait Ephemerides, quas vulgò dicunt Almanach ad triginta duos annos: ubi quotidie intueberis veros motus omnium Planetarum, Capitisque Draconis Lunaris, unà cum adfectibus Lunæ ad Solem, & Planetas, horis etiam adfectuum eorumdem non frivole notatis: neque Planetarum inter se adfectibus prætermisissis. In frontibus Paginarum sunt indicia latitudinum: Eclipses denique Luminarium (sive futura sunt) locis suis effiguntur. Nec sunt illis perfectiores illæ, quas composuit Origanus, tametsi enim duo Calendaria Latina (Iulianum, & Gregorianum) præ se ferant, & Calendaria etiam Persicum, Arabicum, Ægyptium, Hebræum, Abyssinum, & Syriacum addant; & Calculum in Sole, & Lunâ ex Tychonicis, & Copernicæis fundamentis desumant: quia

Grc-

Gregorianum Calendarium centum integris annis post Regiomontanum fuit natum; & aliarum gentium Kalendaria fuerunt ad posam posita, quia Europæ illis non indigemus: alie gentes illis uti non possunt, quia nostros characteres ignorant: unde sæpe miratus sum, cur Erpenius, qui linguam Arabicam profecerit, & aliquos libros minus utiles edidit, noluerit adhibere laborem, quod Ephemerides Arabicæ ederet: nam esset liber, qui magni fieret in totâ Asiâ: Id, quod dicitur de Tychone, & Copernico, minime urgere potest, quoniam Regiomontani tempore non erant eorum Tabulæ, nam Borussæ anno 1472. teste Iunckino, aut fortè anno 1473. ut vult Mæstlinus Copernicus nascitur, unde cum Regiomontani Ephemerides sint 32. annorum, & ab anno 1475. videntur ex majori parte ante Copernici natiuitatem concinnatæ: quo videlicet tempore antiquatæ erant Tabulæ Ptolemæicæ, & Alphonsinæ tantum, obtinebant applausum.

Ostendi nihil desiderari posse, quod his Regiomontani Ephemeridibus non reperitur: superest, ut videamus, An, qui ante illum Astronomica Diaria ediderunt, omnia, quæ ipse, in suis paginis representauerint. Hoc non affirmavit Cardanus. Et Petrus Gassendus sic inquit. *Quidquid interini sit de illâ anni 1414. Ephemeride, exstat certè in Regiâ Bibliothecâ MSS. codex, quem Eximius Iacobus Putmannus illius Custos per communem nostrum Ismaëlem Bullialdum mecum communi-*

cavit, quæ Ephemerides ab anno 1441. in annum 1472. inclusivè continentur: nisi quod aliqui anni interdesunt, uti & interdesunt nonnunquam, aut annis menses aliqui, aut mensibus dies, aut diebus Planeta: & non raro adspicitur, semper Eclipses: semper latitudinum indicia, & alia.

His præmissis, Gassendus sedet pro tribunali, & Controversiam inter Ramum, & Cardanum excitatam prudentissimè dirimit: ait enim. *Ex quo reputare fas est, non esse quidem Regiomontanum primum, qui Ephemeridas texerit: sed esse tamen primum, qui illas concinnè ordinaverit; qui suos annis singulis characteres præmiserit, qui futuras, quibusquæ Eclipses designaverit; qui tempora retrogradationum, cuiusquæ Planeta adnotaverit, qui ad initium, cuiusquæ mensis litteras præfixerit, indicans, illi-ne Septentrionales, an Meridionales, Ascendentes, aut Descendentes forent: adde, & qui typis commiserit, edideritque.*

Quanto illæ applausu receptæ fuerint, & quanto pretio tum à Mæconate, tum à cæteris factæ, expostit paulò inferius; & ait. *Taceri interini non debet, Regem Mathiam, cui Opus dictatum, tanti id fecisset, ut donaret ipsum Authorem Hungaricis aureis octingentis (utcumque tamen sint, quæ id de Tabulis dicam) ac fuisse Opus ab omnibus tanto applausu exceptum, ut singula exempla itidem Hungaricis duodecim venderent, idque, ut ille ait, Germanis, Hungaricis, Gallis, Britannis certatim cõmentibus.*

A R T I C V L V S I.

De Constructione Ephemeridum.

¶ Num. CXXXVI.



Variatur occurrunt Methodi, ut Astronomi Diaria Planetaria concinnent. Poterunt enim *Primo* Theoricas ipsas contemplari, & ex illis Geometricè per Triangulorum resolutionem

Mediorum Motuum, & Prosthaphæresium Tabulas recurrere; & inde Planetarum loca in dies singulas determinare. Poterunt etiam *Tertiò* Ephemerides à se, vel ab aliis conformatas adsumere, & debitâ correctione in loco, aut Tempore adhiberi ad annos futuros propagare. Et tandem *Quartò* poterunt Lineale, & Circinum (Præctica Matheseos magna Numina) adhibere, & conformare Organa, quibus linearum longitudines oculis propriis videant, & manibus propriis metantur.

ad loci, quem in Zodiaco Planeta occupat, cognitionem venire. Poteruntque *Secundò* ad

tur. Sed, quia Methodum posuimus, quæ præcisionem habeat cum facilitate conjunctionem, quam infra viam debeas, ut citò, & expedite Ephemerides condas, breviter explicabimus.

Via Geometrica securissima est, & tamen nemini proponi debet: est enim laboriosa, & molesta, & qui illam infra, ut unum annum scriberet, indigeret necessario uno anno. Vide Tychonis Methodum, quæ Solis, & Lunæ loca per Triangulorum resolutionem investigat: aut etiam illam, quam Longomontanus edidit: aut tandem, quam Lansbergius proponit: & perpende. An una possis die determinare, omnia Planetarum loca, adspetus, &c. quæ diebus singulis exprimunt Ephemerides? Sanè nemo, unquam potuit, aut poterit Geometricè Ephemerides condere. Ergo de viâ hac primò cogitari non debet.

Secunda est faciliior, & melior, sed non omnes Tabularum Authoris eodem modo procedunt: alij præscribunt obscuras, & difficiles Regulas, alij multas æquationes requirunt. Ideo ingeniosi Artifices de aliquo compendio cogitarunt. Profectò illud compendium se Maginus invenisse putavit, sed putavit: illud tamen invenit Origanus, & sicut in Lunâ præstitit, promissit in aliis Planetis præstare. In suarum Ephemeridum Introductione in ipso initio agit contra Maginum, & pag. (d) 2. sic ait. *Tu quidem existimas neminem teipso breviorē ostendisse: At multum falleris. Quod ut planum faciam omnibus, in Luna metū calculando egregium tibi, ut ut non meritis sis, studio aliis simit gratificandi compendium monstrabo, quoquis exercitatus in calculo intra horas sex, vel septem, totius anni motum ad singulas dies cognoscere facile potest, &c. Habuit etiam simile aliquod Compendium Argolus; non edidit; & tamen Eruditi omnes optarent, illud perpendere, & examinare. In suarum Ephemeridum expositione ad Lectorem sic ait. *Calculandi certe facultas per compendia, quædam Artis tam facilis nobis est, ac familiaris, ut brevi labore annum unum, aut alterum absolvamus, quàm citò.**

De Ephemeridum Propagatione, & Extensione aliquid in Zacuo reperies, & non esset contemnendus Viri diligentissimi labor, si melioribus ille fundamentis insisteret: nam

ejus ego mille Astronomia morbis laborabat. Sed de hoc uberius Articulo sequenti disputabo.

Multi tandem Calculi laborem peracti de Mechanicâ methodo cogitarunt; & sicut in Astrolabio Primum Mobile, sic in aliis laminis, Theoricis Planetarias delinearunt. Et quidem, si de gradibus integris ageretur, & non deberemus ad minuta venire, sicut Astrolabium sufficit, ut omnia, quæ Primum Mobile concernunt, inveniamus: sic etiam possent ita in Tabulâ describi Planetarum Hypotheses, ut longitudinem, & latitudinem repræsentarent.

Feliciter quidem in hoc genere Bruxellis Florentius Langrenus laboravit, & multâ pulchritudine invenit, quæ à nobis breviter insinuantur. Laminæ utebatur circulari, cuius radius erat 4. aut 5. pedum optime complata. Terra in hoc Mundo, quem Deus condidit, quiescit in Univerſi medio, quia sic Deus voluit: Sol enim, si Deus jussisset, quiesceret, & moveretur Terra, ut opinabatur Aristarchus Langrenus autem, ut facilitati prospiceret, Solem in centro laminæ collocavit. Apud illum in distantia opportuna Planetarum, qui circa Solem gyranter, centra posuit, & interposita semidiametri debitâ magnitudine Orbitas descripsit Planetarum. Addidit latitudinis circulos, qui in nodis Planetæ viam secant, & in ventte deviant convenienti intervallo. Hinc manebat Terram esse Planetam, & Lunam esse Terræ Satellitem. Circulus exterior in laminæ margine descriptus in gradus, & scrupulos dividebatur: sed Planetarum Orbis in dies, ne iniiri deberet mediorum motuum calculus. Linearum loco subtilia Planetarum Orbitas dividebant foramina, in quæ induci possent aciculæ, ut loca Planetarum notarent. Duo habebat Perpendicularia, alterum à centro laminæ, & alterum à centro Terræ pendens: hoc terrenum, & illud celeste vocabatur. Et erat usus laminæ expeditus, & facilis. Quoniam convolvebatur tota Machinâ, quousque Terrenum Perpendicularium, ab aciculâ, quæ locum Telluris occupabat, descendens, super aciculam in loco Planetæ positam caderet: & tunc alterum Perpendicularium in exteriori limbo gradum, & minurum Zodiaci determinabat.

Integrum hic modus tamen videretur facilissimus, non carebat magnis difficultatibus, &

si agamus de tempore, tantum, aut plus expendeat, quàm Tabulæ: si autem de præcisione, multa erant, ob quæ Planetæ locum nemo reperiret exactè. Primò enim æquatio Centri, quam vocat Lansbergius, omitebatur, & hæc aliquando prosthaphæresim magnam inducit. Secundò in Cælo mutantur apogea, & in Langreni Laminâ non mutabantur. Tertiò, tamen si sit laudanda, aut etiam admiranda, in dies, & non in gradus Orbitorum divisio, suos nœvos patitur, quoniam

periodo primâ peractâ non durant in eadem puncta dies, & si æquationes, aut partes proportionales postulentur, facilius erit Arithmeticè operari per Tabulas.

Interim, si Planeta Eccentrico, aut Eccentropicyclo ferretur, possent omnia mechanicè expediri facillimè, & hoc posita Tellure, in centro Mundi: verùm enim verò, si duo Eccentrico adduntur epicycli, multum cogitare debet Artifex, ut mechanicè præcisionem cum facilitate assequatur.

ARTICVLVS II.

De Ephemeridum Propagatione.

¶ Num. CXXXVII.



Cio apud multos in Scholis obtinere sententiam, quæ docet, *Solus, & Motu Cælestium conversiones esse incommensurabiles, & idè esse impossibile, ut eadem Celi facies, aut idem Planetarum situs, qui aliquando fuit, iterum redire possit.* Eam ajunt se à Ioannis Antonii Delphinii Theologi libello de *globis, & motib. Cælestib.* pag. 47. ad 54. ab Aſcanii Martincengi *Glossâ magnâ in Genes.* pag. 145. à Kepleri *Prodromo, seu Mystero Cosmographico*, & ab aliorum illustrium Mathematicorum Resolutionibus didicisse. Sed, quia D. Franciscus Levcrâ in *Astr. Restaur. libr. 1. cap. 2. pag. 97. a.* oppositam Opinionem amplectitur eam idè libentissimè amplector. *Non solum præsci omnes Astronomi, ait, sed etiam alii Recentiores contrariam sententiâ affirmantes, periodos Motuum Cælestium esse incommensurabiles, &c.* Et, ut hanc sententiam veram esse persuadeam, impræsentiarum propagabo Ephemerides, ut studio Lectorum voto satisfacere possim.

Porro Ephemerides propagari dicuntur, quando, quæ pro uno sæculo conditæ aliquali adhibita correctione alteri cooptantur. Ut hæc cooptatio fiat, debet Astronomus inæqualitatum, quæ motum Planetarum alterat, numerum indagare, & postea combinatione institutâ Periodum maximam determi-

nare. Pono in re facili exemplum, ut ad faciliiores pede liberiore transeamus. Attende.

Olympias quatuor annos complectitur: & Lustrum quinque. Multiplico 4. per 5. & adquire 20. & pronuncio initium Lustrum cum initio Olympiadis recurrere vigesimo quocumque anno. Considera Tabellam subsequenter.

Anni.			Olymp.	Lustra.
1	21	41	1	1
2	22	42	2	2
3	23	43	3	3
4	24	44	4	4
5	25	45	1	5
6	26	46	2	1
7	27	47	3	2
8	28	48	4	3
9	29	49	1	4
10	30	50	2	5
11	31	51	3	1
12	32	52	4	2
13	33	53	1	3
14	34	54	2	4
15	35	55	3	5
16	36	56	4	1
17	37	57	1	2
18	38	58	2	3
19	39	59	3	4
20	40	60	4	5

Periorius Indictionû annos impendit quindecim, & Dominicalium literarum revolutio

tio annos viginti, & 99. Et quia anno 1600. Stylo veteri, literæ Dominicales fuerunt FE, & Indictio 13. inquis. Quando iterum literæ FE. cum numero 15. concurrent? Multiplico 18. per 15. & adquire 420. Et hi anni additi annis 1600. dant 2020. & anno vigesimo supra bis-millesimum futuras esse iterum literas Dominicales FE, & Indictionem 13. sine ullâ erroris suspitione pronuncio. Et hic obiter nota hunc eundem, & alios similes computus in Stylo Gregoriano non valere, postulat enim novus epilogismus, ut anni centenarii interdum non sint bissextiles: & hanc ob rem anno utemur Iuliano in propagatione Ephemeridum.

Hæc Combinatio annorum per Logarithmos facili negotio expeditur: nam Numerorum combinandorum Logarithmi simul sumpti, sunt Combinationis Logarithmus. Et, ut ostendamus, secretatem Canonis præcedentia, exempla reponamus.

	Combinat.	Logarithm.
<i>Instrum Annos</i>	5	0.69897
<i>Olympias</i>	4	0.60206
Combinatio	20	1.30103
<i>Indictio</i>	15	1.17 09
<i>Littera Dominicalis</i>	28	1.44716
Combinatio	420	2.62325

His præmissis ad rem, & Ephemeridum ad annos futuros extensionem veniamus.

Si Solis Eccentricitas alteraretur, tot ut minimû annos Combinatio requireret, quot periodus Eccentricitatis; quæ, quia tardo motu procedit, & multa annorum millia impendit, impediret Astronomos, ne de Solarium Ephemeridum propagatione cogitarent. At, quia constans, & immutabilis est hæc Eccen-

tricitas, & ab eâ solâ oriuntur prosthaphæreses, unus Annus sufficeret, ut sint perpetuæ Ephemerides. Nos autem majoris claritatis gratiâ quadriennium sumplimus, & per opportunas Temporis, & Loci limitationes, ut statim videbis, Ephemerides Solares propagavimus.

Luna, & alii Planetæ duas inæqualitates patiuntur: alteram ab Eccentricitate propriâ, & alteram à motu Solari. Periodus Combinationis à temporis momento incipit, quo Planeta in Apogeo constitutus Soli conjungitur, usque ad momentum, quo Soli in suo Apogeo iterum conjungatur. [Si momento nomine minutum intelligas, erit exacta, & multorum: annorum Combinatio: si horam, aliquam adhibita limitatione poterit Propagatio obtineri: si diem, adhuc obtineri illa poterit, si major accedat, & accuratior limitatio.] Ut Combinatio prodeat, examina, quot momenta Sol, & quot Planeta in una eadem periodo (ab Apogeo videlicet in Apogeu) impendit, & Solis momenta per Planetæ momenta multiplicando, numerum, quæsitum invenies. Si utatis Eccentricis, & Epicyclis, perinde erit: nam procedes hoc modo. Tempus, quod centrum Epicycli ab apogeo Eccentrici in unâ revolutione consumit per tempus Epicycli multiplica, & tempus optatum habebis.

Si hæc methodo Ephemerides componerentur, posset iterum à fine ad initium redire; & si opus esset æquatione aliquam, adhiberetur sine tadio; nam esset in toto excursu, ab initio ad finem, uniformis. Solares Ephemerides in exemplum propono, ut possit, qui voluerit, simili industria, sed majori annorum periodo, Lunares, aut alias continere.



SOLARES

DVCENTORVM ANNORVM

EPHEMERIDES.

QVÆ ESSE POTERVNT

PERPETVÆ.

SI VOLVERIS.

Romam, Vrbiū Caput: Vraniburgum, Tychonis Sedem, Hafniam Daniæ, Rostochium, witenbergam Saxoniz, Grimam, etiam Saxoniz, Ambergam Palatinatus, Ratisbonam Bavariz, Freisingam Bavariz, Monachium Bavariz, Vrbinum Italiz, Hostiam Latii, Drepanum Siciliz, Lilybæum Siciliz, & alias Vrbes, quæ vel in Romano Meridiano, sunt sitæ, vel hinc, inde, vix integro Temporis minuto remouentur concernentes.

Qua adhibita opportuna Aequatione, ad omnia totius Mundi loca extenduntur.

Ioannes Keplerus in Rudolphinis pag. 35. Vraniburgum, Romamq; in eodem Meridiano collocat. Vnde inferius, qua de hoc ipso Meridiano superius pag. 410. edidit. Cæterum, si aliquis aliam periodi Solaris quantitatem adunnae, semper inueniet eadem Methodus.



CXXXVIII.

Sum sequentium Ephemeridum exhibet præfens Tabula, quam DIRECTORIUM inscripsimus. Quatuor illa Columnas continet: Prima annos Christi exhibet. Secunda, ut locum Solis æquet ad Motum, Tertia, ad Tempus recurrit: Quarta Meridianum determinat, in quo Sol in ipso Meridie occupabit punctum, quod EPHEMERIDES ipsæ designant. Et ad penitorem earundem intelligentiam, oportet aliqua breuiter edisserere.

PRIMA COLUMNA, quæ annos Christi complectitur, si utaris Calendario Iuliano, non indiget aliquâ expositione: & illud Astronomis commodissimum est, nulla enim abstractione dierum computus perturbatur.

In Ephemeridibus utrumque nos Calendarium posuimus &, quia Gregorianum apud Catholicos (Ecclesiasticos, & Politicos) obtinet, reuifere oportet annos duos, qui signantur literis A. & A.

Prior adjacet anno 1582. in quo, ut æquinoctium, quod anno 325. quando Nicæna Synodus celebrabatur, in diem 21. Martii incidebat, & jam successu annorum recurerat ad diem 11. ad pristinam sedem. rediret, decem dies sunt ablati: & October, sic est iussus defluere.

1.2.3.4.15.16.17.18.19.20. &c.

Ita, ut post quartam diem non quinta, sed decima-quinta immediatè sequuta sit. Ergo, qui velint uti Calendario Gregoriano in annis 1661. 1662. 1663. 1664. non poterunt illos ad annos, qui ante 1682. fluxerūt, accommodare, quin semper auferant illos 10. dies: nam annus 1582. (post Bissextilem secundus)

Yyy y non

non habuit dies 307, ut alii communes, sed 355, tantummodò.

Posterior littera E. adjaet anno 1709, qui in Calendario Juliano erit Bissextilis, & in Gregoriano communis. Considerans enim Summus Pontifex annis 1500. Aequinoctium per 10. dies recurrere, ne iterum recurrere posset, in centesimis annis sequentem correctionem adhibuit.

Bissex.	Comm.	Comm.	Comm.
1600.	1700.	1800.	1900.
2000.	2100.	2200.	2300.
2400.	2500.	2600.	2700. &c.

Annus igitur 1700. in Gregoriano Calendario Bissextilis non erit in Juliano emisso, qui inde ad ann. 1800. his uti velint Ephemeridibus dierum numero in iis determinatio unitatem auferant, ut diem civilem, seu currentem adquirant.

Tu verò, ne his cautionibus in Astronomia nullo modo necessariis tueris, utris Calendario Juliano, quod summâ æqualitate decurrit.

SECUNDA COLUMNA, prodest, ut scias punctum, in quo Romæ Sol Meridianus collocatur. Singulas Equationes toti quadriennio servantur, & ab initio ad Æ auferri debent: & hinc ad finem addi.

TERTIA COLUMNA, non aequat Motum, sed Tempus: hoc est, non corrigit locum in Ephemeridibus Soli assignatū, sed determinat horam, momentumque in quo Sol subit punctum, quod Ephemerides exhibent. Ex B ad C, sunt horæ Astronomicæ, numeratæ à Meridie diei in Ephemeridibus determinatæ: nam locum verb. gr. quem anno 1661. Calen-

dis Martii Sol Meridianus occupat, illum ipsum anno 1561. hora 18.36.48. post Meridiem subierat. Vnde sicut anno 1661. diem à Meridie in Meridiem producimur: sic anno illo 1561. ab horâ 18.36.48. in diei sequentis horam 18.36.48. debemus 24. locos numerare.

In C (hoc est, annis 1661. 1662. 1663. 1664.) locus Solis respicit ipsum Meridiem.

Ex C in D. locum in Ephemeridibus positum Sol ante Meridiem occupat: & ideo horæ ejusdem diei à mediâ nocte, (ut ab Ecclesiâ Vicis, & Politicis fit) numerantur. Et ex D in E, quia ante mediam noctem eum Sol locum pertransit, horas debuimus Astronomicas à Meridie diei præcedentis numerare: quem numerandi modum nonnulli Astronomi in Motuum Mediorum designatione observarunt.

QUARTA COLUMNA longitudinem Tertæ determinat, in qua Sol Meridianus tenebit locum, qui in Ephemeridibus determinatur. Nam si anno 1561. v. gr. Calendis Martiis horâ 18.36.48. Sol grad. 11.30. X subibat, (prout præfentes Ephemerides exhibent) illo eodem momento idem Sol erat in aliquâ regione Meridianus: & illius oppidi, aut civitatis incole habebunt hie pro toto illo Quadriennio Ephemerides ad suum Meridianum supputatas.

Hæc sufficiunt, ut Tabulam, quæ inscribitur *Directorium*, intelligas, & ejus usum calculetur: ut ejusdem fundamenta percipias, & illam (hinc, inde) ulterius propagare possis, sunt addenda nonnulla, quæ conducere poterunt ad claritatem.



EPHEMERIDVM SOLARIVM DIRECTORIVM.

ANNI CHRISTI.				Æquatio per Merid.		Æquatio per Tempus.		Æquatio per Locum.	
Primus.	Secundus.	Tertius.	Quartus.	G.	H.	G.	H.	G.	H.
1561	1562	1563	1564	0	45 6	B	18 36 48	F	318 12 5
65	66	67	68	0	43 18		17 52 8		307 2 0
69	70	71	72	0	41 29		17 7 27		295 51 55
73	74	75	76	0	39 41		16 22 47		284 41 50
77	78	79	80	0	37 53		15 38 7		273 31 45
81	82A	83	84	0	36 5		14 53 26		262 21 40
85	86	87	88	0	34 18		14 8 46		251 11 35
89	90	91	92	0	32 28		13 24 6		240 1 30
93	94	95	96	0	30 30		12 39 25		228 51 25
1597	1598	1599	1600	0	28 52		11 54 45		217 41 20
1601	1602	1603	1604	0	27 3		11 10 5		206 31 15
05	06	07	08	0	25 15		10 25 14		195 21 10
09	10	11	12	0	23 27		9 40 44		184 11 5
13	14	15	16	0	21 39		8 56 4		173 1 0
17	18	19	20	0	19 50		8 11 23		161 50 55
21	22	23	24	0	18 2		7 26 43		150 40 50
25	26	27	28	0	16 14		6 42 3		139 30 45
29	30	31	32	0	14 26		5 57 22		128 20 40
33	34	35	36	0	12 37		5 12 42		117 10 35
37	38	39	40	0	10 49		4 28 2		106 0 30
41	42	43	44	0	9 1		3 43 21		94 50 25
45	46	47	48	0	7 13		2 58 41		83 40 20
49	50	51	52	0	5 24		2 14 1		72 30 15
53	54	55	56	0	3 36		1 29 26		61 20 10
57	58	59	60	0	2 48		0 44 40		50 10 5
				Hæc Minuta sunt æquenda.				Ad Orientem.	
61	62	63	64	0	0 0	C	0 0 0	G	39 0 0
65	66	67	68	0	1 48		11 15 20		27 49 55
69	70	71	72	0	3 36		10 30 39		16 39 50
73	74	75	76	0	5 24		9 45 59		5 29 45
77	78	79	80	0	7 13		9 1 19		354 19 40
81	82	83	84	0	9 1		8 16 38		343 9 35
85	86	87	88	0	10 49		7 31 58		331 59 30
89	90	91	92	0	12 37		6 47 1		320 49 25
93	94	95	96	0	14 26		6 2 97		309 39 20
1607	1608	1609	1700. A	0	16 14		5 17 57		298 29 15
1701	1702	1703	1704	0	18 2		4 33 47		287 19 10
05	06	07	08	0	19 50		3 48 36		276 9 5
09	10	11	12	0	21 39		3 3 56		264 59 0
13	14	15	16	0	23 27		2 19 46		253 48 55
17	18	19	20	0	25 15		1 34 35		242 38 50
21	22	23	24	0	27 3		0 49 55		231 18 45
25	26	27	28	0	28 52	D	0 5 15		220 18 40
29	30	31	32	0	30 30		11 20 34		209 8 35
33	34	35	36	0	32 28		10 35 54		197 58 30
37	38	39	40	0	34 18		9 51 14		186 48 25
41	42	43	44	0	36 5		9 6 33		175 38 20
45	46	47	48	0	37 53		8 21 53		164 28 15
49	50	51	52	0	39 41		7 37 13		153 18 10
53	54	55	56	0	41 29		6 52 32		142 8 5
57	58	59	60	0	43 18		6 7 52		130 58 0
61	62	63	64	0	45 6	E	5 23 12	H	119 47 55
Et sic in infinitum.								Yyyy	

1676 Caramelis INTERIM Astronomicum

TABELLA II.
Solstitia à Langrayanis Mathematicis Cassellis observata exhibens.

Anno	Junii	Altiord.	gr. ca
1564	dic 11	gr. 62	12
65	10	62	12
67	12	62	11
68	12	62	12
69	11 & 12	62	10
Et per major. Quadr. 62 12			
1570	12	62	13
73	12	62	12
74	12	62	12
Et per major. Quadr. 62 13			
1575	12	62	12
78	12	62	12
79	13	62	11
80	12	62	12

TABELLA II.
Solis locum Kalendis mensium singulorum determinans.

ANNI	1600.	1604.
Januario	gr. 10 29 10	10 31
Februario	12 5	12 7
Martio	11 19	11 21
Aprili	13 3	13 4
Majo	11 15	11 16
Junio	10 59	11 1
Julio	9 33	9 35
Augusto	9 7	9 9
Septembri	8 58	8 0
Octobri	8 19	8 21
Novembri	9 13	9 15
Decembri	9 36	9 37

TABELLA III.
Proponens Solis locum ad duodecim Quadrenniurum initia.

Anno	G.	G.	1'	48"	A
1600	10 29	10 28	54		B
04	10 31	30	42		
08	10 32	32	30		
12	10 34	34	18		
16	10 36	36	6		
20	10 38	37	34		
24	10 40	39	42		
28	10 42	41	30		
32	10 43	43	18		
36	10 45	45	6		
40	10 47	46	54		
44	10 49	48	42		
48	10 51	50	30		

TABELLA IV.
Duodecim Annorum Differetium Aequinoctia designans.
Dies semper est 19. Martii: sed Hora, & Minuta variatur.

Anno	Aequinoct.	Origanns.	Diff.
Dom.	H. 1 7	H. 1 1	
1600	18 41 13	18 41 3	0
04	17 56 22	17 56 34	14
08	17 11 42	17 12 6	24
12	16 27 2	16 27 13	11
16	15 42 21	15 41 57	24
20	14 57 41	14 57 52	11
24	14 13 1	14 13 24	23
28	13 28 20	13 28 32	12
32	12 43 40	12 43 45	5
36	11 59 00	11 59 12	12
40	11 14 19	11 14 19	0
44	10 29 39	10 29 31	8
48	9 44 59	9 44 59	0

TABELLA V. Aequinoctium Solarium.
Si Annus præcedat, antecedit; si sequatur, adjicit.

Anni.	G.	Anni.	G.
0	0 0 0	52	0 23 27
4	0 1 48	56	0 35 15
8	0 3 36	60	0 47 3
12	0 5 24	64	0 28 52
16	0 7 12	68	0 30 30
20	0 9 1	72	0 32 28
24	0 10 49	76	0 34 18
28	0 12 37	80	0 36 5
32	0 14 26	84	0 37 53
36	0 16 14	88	0 39 41
40	0 18 12	92	0 41 29
44	0 19 50	96	0 43 18
48	0 21 39	100	0 45 6

TABELLA VI.
Tam in Aequinoctiis, & Solstitiis, quàm in aliis locis Temporis anticipationem ostendens.

Anni.	H.	Anni.	H.
0	0 0 0	52	9 40 44
4	0 44 40	56	10 25 24
8	1 29 20	60	11 10 5
12	2 14 4	64	11 54 45
16	2 58 47	68	12 39 25
20	3 43 21	72	13 24 6
24	4 28 12	76	14 8 46
28	5 12 42	80	14 53 26
32	5 57 22	84	15 38 7
36	6 42 3	88	16 22 47
40	7 26 43	92	17 7 27
44	8 11 23	96	17 52 8
48	8 56 4	100	18 36 48

EPHE.

Dies . Mensis . V. N.				Dies Mensis V. N.				Dies Mensis V. N.				Dies Mensis V. N.				Dies Mensis V. N.				Dies Mensis V. N.			
Januarius . G.				Februarius . G.				Martius . G.				Aprilis . G.											
1	11	40	52	1	13	15	56	1	11	30	0	1	12	15	43								
2	12	42	9	2	14	16	49	2	12	30	3	2	13	14	41								
3	13	43	26	3	15	17	41	3	13	30	4	3	14	13	37								
4	14	44	42	4	16	18	31	4	14	30	4	4	15	12	32								
5	15	45	58	5	17	16	19	5	15	30	5	5	16	11	25								
6	16	47	14	6	18	20	6	6	16	29	58	6	17	10	15								
7	17	48	29	7	19	20	15	7	17	29	52	7	18	9	2								
8	18	49	44	8	20	21	34	8	18	29	44	8	19	7	46								
9	19	50	58	9	21	22	16	9	19	29	34	9	20	6	27								
10	20	52	12	10	22	22	56	10	20	29	22	10	21	5	6								
Ann. 11	21	53	25	Febr. 11	23	23	35	Mar. 11	21	29	7	Apr. 11	22	3	43								
Jan. 12	22	54	38	12	24	24	12	12	22	28	50	12	23	2	19								
13	23	55	50	13	25	24	47	13	23	28	31	13	24	0	53								
14	24	57	2	14	26	25	11	14	24	28	10	14	25	24	59	25							
15	25	58	13	15	27	25	53	15	25	27	47	15	25	57	55								
16	26	59	23	16	28	26	24	16	26	27	22	16	26	56	23								
17	28	0	32	17	29	26	53	17	27	26	54	17	27	54	49								
18	29	1	41	18	30	27	20	18	28	26	24	18	28	53	13								
19	19	2	49	19	1	27	44	19	29	25	15	19	29	51	35								
20	20	3	56	20	2	28	7	20	30	25	15	20	30	49	55								
21	21	5	2	21	3	28	29	21	31	24	39	21	31	48	13								
22	22	6	8	22	4	28	49	22	32	24	1	22	32	46	29								
23	23	7	11	23	5	29	6	23	33	23	1	23	23	44	43								
24	24	8	14	24	6	29	20	24	34	23	39	24	24	42	55								
25	25	9	16	25	7	29	33	25	35	21	55	25	25	41	5								
26	26	10	17	26	8	29	42	26	36	21	9	26	26	39	13								
27	27	11	16	27	9	29	50	27	37	20	20	27	27	37	19								
28	28	12	14	28	10	29	56	28	38	19	29	28	28	35	23								
29	29	13	11	29				29	39	18	36	29	29	33	25								
30	30	14	7	30				30	40	17	41	30	30	31	26								
31	31	15	2	31				31	41	16	43	31	31										

NOTA I. An, & cur secunda in Ephemeridibus Solaribus exprimantur?

¶ Num. CXXXIX.

Habes hic (Astrophile diligentissime) Solares quatuor Annorum Ephemerides, quæ erunt perpetuæ, si debita correctio adhibeatur: nam in Sole esse videntur yana, & sine fundamento securo cogitata, quæ de Eccentricitatis, & Equinoctiorum Anomaliâ dicuntur. Saltem non probantur, & quantâ solent aliquibus facilitate asseri, tantâ possunt à prudente negari. Sed quid corrigi potest, aut debet? Sunt quatuor, quæ possunt in-

examen venire. Tempus, Morus, & Locus. Secunda minuta, quæ Primis adjacent.

Vt ab hoc ultimo incipiamus demonstrandum est primò non posse, in Motu Solis Observatoris scire, de secundis judicium: ad illa per Instrumenta oculi pervenire nō possunt, & ideo illa satamo committunt, & calculo. Cum enim Sol inter fixas nō luceat, nec ejus potest ab illis mensurari distantia, nec per altitudinē Meridianâ ad ejus cognitionem venimus. Vt utamur Meridianarum altitudinum observationibus, necessarium est cognoscere altitudinem Poli, in quâ accidunt adhuc na-

tio-

Dies Mensis V. N. G.				Majus Dies Mensis V. N. G.				Junius Dies Mensis V. N. G.				Iulius Dies Mensis V. N. G.				Augustus Dies Mensis V. N. G.			
11	11	11	29 26	11	11	11	14 16	11	11	11	9 47 53	11	11	11	19 20 31				
12	2	12	27 23	12	2	12	11 31	12	2	12	10 44 56	12	2	12	10 17 55				
13	3	13	25 16	13	3	13	8 47	13	3	13	11 42 0	13	3	13	11 15 20				
14	4	14	23 11	14	4	14	6 11	14	4	14	12 39 4	14	4	14	12 12 46				
15	5	15	21 3	15	5	15	3 14	15	5	15	13 36 8	15	5	15	13 10 13				
16	6	16	18 53	16	6	16	0 26	16	6	16	14 33 13	16	6	16	14 7 42				
17	7	17	16 42	17	7	16	57 37	17	7	17	15 30 18	17	7	17	15 5 13				
18	8	18	14 29	18	8	17	54 48	18	8	18	16 27 24	18	8	18	16 2 45				
19	9	19	12 15	19	9	18	51 59	19	9	19	17 24 36	19	9	19	17 0 18				
20	10	20	9 59	20	10	19	49 50	20	10	20	18 21 36	20	10	20	17 57 52				
Maj. 11 21 11 7 42				Jun. 11 19 18 43				Iul. 11 19 18 43				Aug. 11 18 55 27							
21	12	21	5 23	21	12	21	43 16	21	12	21	19 15 50	21	12	21	19 53 4				
22	13	22	13 1	22	13	22	40 35	22	13	22	21 12 58	22	13	22	20 50 42				
23	14	23	10 38	23	14	23	37 42	23	14	23	22 10 16	23	14	23	21 48 22				
24	15	24	8 14	24	15	24	34 49	24	15	24	23 17 25	24	15	24	22 46 3				
25	16	25	5 49	25	16	25	31 55	25	16	25	24 4 24	25	16	25	23 43 45				
26	17	26	3 33	26	17	26	29 51	26	17	26	25 11 33	26	17	26	24 41 29				
27	18	27	1 56	27	18	27	26 77	27	18	27	26 58 43	27	18	27	25 39 15				
28	19	28	48 27	28	19	28	23 12	28	19	28	26 55 54	28	19	28	26 37 03				
29	20	29	45 57	29	20	29	20 17	29	20	29	27 53 6	29	20	29	27 34 53				
30	21	30	43 26	30	21	30	17 11	30	21	30	28 50 19	30	21	30	28 32 44				
31	22	31	40 53	31	22	31	14 25	31	22	31	29 47 31	31	22	31	29 30 38				
1	23	1	38 19	1	23	1	11 29	1	23	1	30 44 44	1	23	1	30 28 34				
2	24	2	35 44	2	24	2	8 32	2	24	2	31 41 58	2	24	2	31 26 32				
3	25	3	33 8	3	25	3	5 35	3	25	3	32 39 15	3	25	3	32 24 31				
4	26	4	30 30	4	26	4	2 38	4	26	4	33 36 29	4	26	4	32 22 30				
5	27	5	27 51	5	27	5	59 41	5	27	5	34 33 46	5	27	5	33 20 31				
6	28	6	25 10	6	28	6	56 41	6	28	6	35 31 5	6	28	6	33 18 33				
7	29	7	22 28	7	29	7	53 47	7	29	7	36 28 25	7	29	7	34 16 37				
8	30	8	19 45	8	30	8	50 50	8	30	8	37 25 46	8	30	8	35 14 43				
9	31	9	17 1	9	31	9	47 51	9	31	9	38 23 8	9	31	9	36 12 51				

ziones interdum. Nam Roma est notissima Civitas, in qua celebres floruerunt Mathematici, & etiamnum florent, & tamen de ejus Polo non habetur precisio. Georgius Beurbachius, cum Ioannes de Monte-icgip in suarum Observationum pag. 17. a. sic inquit. Hac in Urbe Romana, cujus latitudo est grad. 42.2'. quamvis alii ponant 41.50'. sed in proposito accipiam 42. gradus precisè, ut medius sit inter optimeum aliorum, & considerationem meam. Et quidem de ejusdem Poli altitudine libri, qui in hac sunt mensa, numeros sequentes consignant.

Veteres	Gr. 41. 159 ⁴
G. Beurbach. & Lde Montereg.	42 2
Sed adsumat	42 0
Observarunt 3. Jan. 1462. Q. nade	42 8
Et iterum 11. Jan. Q. nade	42 4
Joannes Keplerus	42 2
Philippus Lausbergius	42 2
David Origanus	42 4
Schonus ex Clavio, & Varenio	41 56
Longomontanus	42 8
Frans. Letra	42 0
Alfegius lib. 18. pag. 550.	41 56
& postea pag. 554. 1403111.	42 2

September.				October.				November.				December.			
<i>Dies</i> <i>Menfis.</i> V. N.				<i>Dies</i> <i>Menfis.</i> V. N.				<i>Dies</i> <i>Menfis.</i> V. N.				<i>Dies</i> <i>Menfis.</i> V. N.			
1	9	11	4	1	8	32	17	1	9	25	53	1	9	47	47
2	10	9	16	2	9	31	31	2	10	26	13	2	10	48	51
3	11	7	30	3	10	30	47	3	11	26	35	3	11	49	56
4	12	5	46	4	11	30	6	4	12	26	59	4	12	51	2
5	13	4	4	5	12	29	28	5	13	27	24	5	13	52	9
6	14	2	24	6	13	28	52	6	14	27	51	6	14	53	17
7	15	0	46	7	14	28	18	7	15	28	20	7	15	54	26
8	15	59	10	8	15	27	46	8	16	28	51	8	16	55	36
9	16	57	37	9	16	27	16	9	17	29	24	9	17	56	47
10	17	56	6	10	17	26	48	10	18	29	59	10	18	57	59
Sept. 11	18	54	38	Oct. 11	18	26	23	Nov. 11	19	30	3	Dec. 11	19	59	11
12	19	53	11	12	19	26	0	12	20	31	13	12	21	0	24
13	20	51	46	13	20	25	39	13	21	31	53	13	22	1	37
14	21	50	23	14	21	25	21	14	22	32	35	14	23	2	51
15	22	49	12	15	22	25	5	15	23	33	18	15	24	4	5
16	23	47	43	16	23	24	52	16	24	34	2	16	25	5	20
17	24	46	26	17	24	24	42	17	25	34	48	17	26	6	35
18	25	45	12	18	25	24	33	18	26	35	36	18	27	7	51
19	26	44	0	19	26	24	27	19	27	36	26	19	28	9	7
20	27	42	50	20	27	24	23	20	28	37	17	20	29	10	24
21	28	41	42	21	28	24	21	21	29	38	9	21	30	11	41
22	29	40	35	22	29	24	21	22	30	39	1	22	31	12	58
23	30	39	31	23	30	24	22	23	31	39	55	23	32	14	15
24	1	38	29	24	1	24	24	24	2	40	50	24	24	3	32
25	2	37	19	25	2	24	18	25	3	41	46	25	4	16	50
26	3	36	32	26	3	24	34	26	4	42	43	26	5	18	8
27	4	35	37	27	4	24	42	27	5	43	41	27	6	19	26
28	5	34	44	28	5	24	53	28	6	44	41	28	7	20	44
29	6	33	53	29	6	25	5	29	7	45	42	29	8	22	2
30	7	33	4	30	7	25	19	30	8	46	44	30	9	23	20
				31	8	25	35					31	10	24	37

Norinbergam, quam Wernerus in gr. 49. 24'. & Schonerus in gr. 49. 27'. posuerat in grad. 49. 26'. Tycho collocat Wittembergam, quæ Reinholdo in gr. 51. 54'. fuerat in grad. 51. 47'. est Tycho. Cassellæ, in quibus Gulielmus Hassæ Lansgravius residebat, & Illustrissimum Astronomorum ministerio. Sydera Coelestia observabat anno 1561. habere Polum in gr. 51. 14'. dicebantur: unde 13. April.

Altitudo Solis gr. 51. 8'
Altitudo Equinoct. 38. 46
Declinatio Solis 12. 22
Locus Solis 8. 2. 30 (non 31.)

At, quia postea per iteratas observationes constitit, elevationem Poli ibi esse gr. 51. 19'. præcedens computus aliter institui debuit: hoc videlicet modo.

Altitudo Solis gr. 51. 8'
Altitudo Equinoct. 38. 41
Declinatio Solis 12. 27
Locus Solis 8. 2. 45

Eccæ differentia adsumptarum altitudinum. Poli per gr. 0. 15'. Solem promoveret.

Sed, neque Solis altitudo majorem securitatem

1680 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM MDC.LXII.

Dies Mensis V. N.			Ianuarius. P G. ' "			Dies Mensis V. N.			Februarius. no G. ' "			Dies Mensis V. N.			Martius. X. G. ' "			Dies Mensis V. N.			Aprilis. Y G. ' "				
22	1	11	25	54		22	1	13	1	10		29	1	11	15	25		22	1	12	1	4			
23	2	12	27	11		23	2	14	2	3		30	2	12	15	29		23	2	13	0	3			
24		3	13	28	28	24		3	15	2	53	31		3	13	15	31		24	3	13	59	1		
25		4	14	29	45	25		4	16	3	43	22		4	14	15	32		25	4	14	57	57		
26		5	15	31		26		5	17	4	31	23		5	15	15	31		26	5	15	56	51		
27		6	16	32	18	27		6	18	5	18	24		6	16	15	27		27	6	16	55	43		
28		7	17	33	34	28		7	19	6	4	25		7	17	15	21		28	7	17	54	32		
29		8	18	34	49	29		8	20	6	49	26		8	18	15	13		29	8	18	53	17		
30		9	19	36	4	30		9	21	7	32	27		9	19	15	3		30	9	19	52	1		
31		10	20	37	18	31		10	22	8	14	28		10	20	14	51		31	10	20	50	42		
Ann. 11			21	38	32	Febr. 11			23	8	54	Mar. 11			21	14	36		Apr. 11			11	49	21	
lan. 12			22	39	45	2			24	9	32	2			12	22	14	19	2			12	22	47	57
3		13	23	40	58	3		13	25	10	8	3		13	23	14	0		3	13	23	46	31		
4		14	24	42	10	4		14	26	10	42	4		14	24	13	39		4	14	24	45	3		
5		15	25	43	21	5		15	27	11	14	5		15	25	13	16		5	15	25	43	34		
6		16	26	44	31	6		16	28	11	44	6		16	26	13	50		6	16	26	42	3		
7		17	27	45	41	7		17	29	12	13	7		17	27	12	22		7	17	27	40	30		
8		18	28	46	50	8		18	OX	12	40	8		18	28	11	53		8	18	28	38	55		
9		19	29	47	58	9		19	1	13	6	9		19	29	11	21		9	19	29	37	17		
10		20	ONE	49	5	10		20	2	13	30	10		20	OV	10	49		10	20	OV	35	37		
11		21	1	50	11	11		21	3	13	52	11		21	1	10	14		11	21	1	33	55		
12		22	2	51	16	12		22	4	14	12	12		22	2	9	35		12	22	2	32	11		
13		23	3	52	20	13		23	5	14	28	13		23	3	8	14		13	23	3	30	25		
14		24	4	53	23	14		24	6	14	43	14		24	4	8	11		14	24	4	28	37		
15		25	5	54	25	15		25	7	14	16	15		25	5	7	26		15	25	5	26	48		
16		26	6	54	26	16		26	8	15	6	16		26	6	6	38		16	26	6	24	57		
17		27	7	56	26	17		27	9	15	14	17		27	7	5	48		17	27	7	23	4		
18		28	8	57	25	18		28	10	15	20	18		28	8	4	55		18	28	8	21	9		
19		29	9	58	23							19		29	9	4	0		19	29	9	19	13		
20		30	10	59	20							20		30	10	3	3		20	30	10	17	15		
21		31	12	0	16							21		31	11	2	4								

te determinatur: in illâ enim Langraviani, & Principis Instrumenta dissonant, ut Prima Tabella persuadet. Ex eâ colligitur Solstitia in grad. 62. 13'. conspirare: & tamen, ut in *Observationibus Hassiacis* pag. 14. notatur, Roßmannus ad Principem Gulielmum scribit, se pridie Idus Iulias (die 12.) ipso Solstitii die observasse Cassellâ Meridianam altitudinem Solis gr. 62. 11'. ut mirari non debeas, si in Rudolphinis cap. 12. pag. 27. a. auctores Keplerum dicentem, Verum hi sciunt, unicum scrupulum in altitudine Solis meridiana æstivâ, tanta subtilitatis observationem esse,

ut rarissimè duo observandi æstus intra mensuram unius scrupuli consentiant. Et tamen, ipse Organus utebatur Tychonicisquæ meritò ab universis dilaudantur. Non ergo debemus esse de secundis solliciti, quando non sumus de uno, aut altero minuto, in Motu Solaris secuti.

De hoc argumento pluries agere debui, nam interdum Astronomi crassas observationes adsumunt, & postea, ac si essent veræ Conclusiones deducunt, & virtute Calculi ad Secunda veniunt, & ad Tertia posset. Vide inter alia, quæ diximus, *tract. 1. art. 3. §. Solcm paucis*.

NO-

EPHEMERISSOLARISADANNVM MDCLXII.

Dies Mensis. V. N.			Majus. δ. V. N.			Dies Mensis. V. N.			Iunius. II. V. N.			Dies Mensis. V. N.			Iulius. ♊. V. N.			Dies Mensis. V. N.			Augustus. ♋. V. N.		
1	11	15	15	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
2	12	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3	13	11	9	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
4	14	9	4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
5	15	6	57	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
6	16	4	48	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
7	17	2	38	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
8	18	0	25	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
9	18	58	10	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
10	19	55	53	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Maj. 11	20	53	35	lun. 11	20	32	23	lul. 11	19	4	45	Aug. 11	18	41	22								
2	12	51	16	2	12	29	31	2	12	20	51	52	2	12	19	38	58						
3	13	22	48	55	3	13	22	26	39	3	13	20	59	59	3	13	20	36	35				
4	14	23	46	33	4	14	23	23	46	4	14	21	56	7	4	14	21	34	13				
5	15	24	44	9	5	15	24	20	53	5	15	22	53	15	5	15	22	31	53				
6	16	25	41	44	6	16	25	17	59	6	16	23	50	24	6	16	23	29	35				
7	17	26	39	18	7	17	26	15	5	7	17	24	47	54	7	17	24	27	19				
8	18	27	36	51	8	18	27	12	11	8	18	25	44	44	8	18	25	25	5				
9	19	28	34	23	9	19	28	9	16	9	19	26	41	55	9	19	26	22	53				
10	20	29	31	54	10	20	29	6	21	10	20	27	39	7	10	20	27	20	43				
11	21	0	II	29	11	21	0	55	3	11	21	28	36	19	11	21	28	18	34				
12	22	1	26	52	12	22	1	0	29	12	22	29	33	32	12	22	29	16	27				
13	23	2	24	19	13	23	2	57	32	13	23	0	30	45	13	23	0	14	21				
14	24	3	21	45	14	24	3	54	35	14	24	1	27	59	14	24	1	12	17				
15	25	4	19	9	15	25	4	51	38	15	25	2	25	14	15	25	2	10	15				
16	26	5	16	31	16	26	5	48	41	16	26	3	22	30	16	26	3	8	13				
17	27	6	13	52	17	27	6	45	44	17	27	4	19	47	17	27	4	6	17				
18	28	7	11	12	18	28	7	42	47	18	28	5	17	5	18	28	5	4	21				
19	29	8	8	31	19	29	8	39	50	19	29	6	14	24	19	29	6	2	26				
20	30	9	5	49	20	30	9	36	53	20	30	7	11	44	20	30	7	0	32				
21	31	10	3	5						21	31	8	9	16	21	31	8	58	39				

NOTA II.

Equat Solis locum per motum.

Num. CXXXIX.

DE harum Ephemeridum Solarium Propagatione scribo cogitanti tres viae occurrunt. Nam, vel corrigitur Motus, vel Tempus, vel Locus: & quidem correctionem Motuum posset aliquis venari Secundam Tabellam, bene considerando. Ejus numeri sunt ex Tychonis Theoricâ à Davide Origano in suis Ephemeridibus determinati. Sed, & poterit Tabella Tertia in subsidium venire, quæ

per Biffextilium Ianuarias Kalcadas decurrit, & in duodecim Quadrienniorum initiis locum Solis statuit.

Et quidem considerato horum duodecim quadrienniorum defluxu Solem singulis quadrienniis à loco, in quo prius fuerat, per gradus 0. 1. 48. se promovere statuo. Considera sequentes numeros.

Brat. in initio.
 G. 1. 48.
 Anni 1600. 10 28 54
 Anni 1648. 10 50 33
 Differentia 21 39
 Zzzzz
 10. B

1682 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DCLXII

Dies September				Dies October				Dies November				Dies December			
Mensis				Mensis				Mensis				Mensis			
V.	N.	G.	° ' "	V.	N.	G.	° ' "	V.	N.	G.	° ' "	V.	N.	G.	° ' "
21	1	8	56 49	21	1	8	17 45	21	1	9	11 9	21	1	9	32 48
22	2	9	55 4	22	2	9	17 0	22	2	10	11 28	22	2	10	33 54
23	3	10	53 16	23	3	10	16 17	23	3	11	11 49	23	3	11	34 57
24	4	11	51 33	24	4	11	15 36	24	4	12	12 12	24	4	12	36 3
25	5	12	49 51	25	5	12	14 57	25	5	13	12 37	25	5	13	37 9
26	6	13	48 11	26	6	13	14 20	26	6	14	13 4	26	6	14	38 16
27	7	14	46 33	27	7	14	13 46	27	7	15	13 33	27	7	15	39 24
28	8	15	44 57	28	8	15	13 15	28	8	16	14 4	28	8	16	40 34
29	9	16	43 23	29	9	16	12 46	29	9	17	14 37	29	9	17	41 45
30	10	17	41 51	30	10	17	12 19	30	10	18	15 12	30	10	18	42 57
Sept. 31	18	40	40	Oct. 11	18	11	55	Nov. 11	19	15	49	Dec. 11	19	44	9
1	12	19	38 51	2	12	19	11 31	2	12	20	16 27	2	12	20	45 22
3	13	20	37 25	3	13	20	11 12	3	13	21	17 6	3	13	21	46 35
4	14	21	36 1	4	14	21	10 53	4	14	22	17 47	4	14	22	47 49
5	15	22	34 30	5	15	22	10 36	5	15	23	18 19	5	15	23	49 3
6	16	23	33 19	6	16	23	10 11	6	16	24	19 12	6	16	24	50 18
7	17	24	32 2	7	17	24	10 8	7	17	25	19 56	7	17	25	51 33
8	18	25	30 47	8	18	25	9 57	8	18	26	20 42	8	18	26	52 49
9	19	26	29 34	9	19	26	9 48	9	19	27	21 30	9	19	27	54 5
10	20	27	28 24	10	20	27	9 41	10	20	28	22 20	10	20	28	55 21
11	21	28	27 16	11	21	28	9 38	11	21	29	23 11	11	21	29	56 38
12	22	29	26 10	12	22	29	9 36	12	22	30	24 4	12	22	30	57 56
13	23	30	25 6	13	23	30	9 36	13	23	1	24 58	13	23	1	59 14
14	24	1	24 4	14	24	1	9 38	14	24	2	25 53	14	24	2	60 33
15	25	2	23 3	15	25	2	9 42	15	25	3	26 49	15	25	3	1 52
16	26	3	22 3	16	26	3	9 48	16	26	4	27 46	16	26	4	3 11
17	27	4	21 8	17	27	4	9 56	17	27	5	28 45	17	27	5	4 30
18	28	5	20 24	18	28	5	10 6	18	28	6	29 45	18	28	6	5 49
19	29	6	19 33	19	29	6	10 29	19	29	7	30 45	19	29	7	7 7
20	30	7	19 33	20	30	7	10 34	20	30	8	31 46	20	30	8	8 26
				21	31	8	10 51					21	31	10	9 44

Locum ergo, in quo Sol ante 48. annos fuerat superat gr. 0. 1. 39. quæ in secunda soluta dant 12.99. ut in A, & divisa per 12. relinquunt 108. ut in B. manentibus adhuc 3. secundis, quæ facilius negligas, quàm subdividas. Sunt autem 108. sec. in ordinario computu 1. 48. "

Modò oculos ad Tertiam Tabellam convertamus. Anni à 1600. ad 1648. in primâ Columnâ decurrunt: quibus è regione respondet Solis locus, quem habuit Kalendis Januarii. In alterâ Columnâ numerus ille 1. 48. ponitur apud A. Locus Solis anni 1600.

ponitur apud B. & huic motu continuo addendo numerum A. prodiit tota Columnâ, quæ in primis semper cum alterâ Columnâ consentit. Et tandem ad annum 1648. perveniens, Solem in grad. 10. 50. 30. collocatum in grad. 10. 50. 33. deberet, quæ 3. sunt illa ipsa, quæ paulò ante negleximus, quæ poterunt, ita distribui, ut singulis sedecim annis unum addatur, non quia de 3. secundis cogitandum sit, sed ne post milles, aut plures annos ad minutum integrum per multiplicationem ascendant. Et quid, si ascenderent? Nihil mali obveniret omnino: quoniam

Dies Mensis. V. N.			Ianuarius. p G. / //			Dies Mensis. V. N.			Februarius. m G. / //			Dies Mensis. V. N.			Martius. X G. / //			Dies Mensis. V. N.			Aprilis. v G. / //				
1	11	11	2	11	1	12	46	19	19	1	11	1	2	12	1	11	1	2	12	1	11	47	8		
2	12	12	20	12	2	13	47	12	10	2	12	1	7	12	2	12	1	7	12	2	12	46	7		
3	13	13	37	13	3	14	48	4	11	3	13	1	10	12	3	13	1	10	12	3	13	45	4		
4	14	14	54	14	4	15	48	55	12	4	14	1	11	12	4	14	1	11	12	4	14	43	59		
5	15	15	11	15	5	16	49	44	13	5	15	1	9	12	5	15	1	9	12	5	15	42	52		
6	16	16	27	16	6	17	50	32	14	6	16	1	5	12	6	16	1	5	12	6	16	41	42		
7	17	17	43	17	7	18	51	19	15	7	17	1	0	12	7	17	1	0	12	7	17	40	30		
8	18	18	58	18	8	19	52	4	16	8	18	0	33	12	8	18	0	33	12	8	18	39	16		
9	19	19	13	19	9	20	52	48	17	9	19	0	44	12	9	19	0	44	12	9	19	37	59		
10	20	20	27	20	10	21	53	30	18	10	20	0	32	12	10	20	0	32	12	10	20	36	40		
Ann. Ian.	11	21	23	41	Febr.	11	22	54	10	Mar.	11	21	0	18	12	11	21	0	18	12	11	21	35	19	
	12	22	24	54	2	12	23	54	49	2	12	22	0	3	12	22	0	3	12	22	2	12	22	33	56
3	13	23	26	7	3	13	24	55	26	3	13	22	59	45	3	13	23	59	45	3	13	23	32	31	
4	14	24	27	19	4	14	25	56	1	4	14	23	59	25	4	14	24	59	25	4	14	24	31	4	
5	15	25	28	30	5	15	26	56	34	5	15	24	59	3	5	15	25	59	35	5	15	25	29	35	
6	16	26	29	41	6	16	27	57	5	6	16	25	58	38	6	16	26	58	38	6	16	26	28	4	
7	17	27	30	51	7	17	28	57	34	7	17	26	58	11	7	17	27	58	11	7	17	27	26	31	
8	18	28	32	0	8	18	29	58	1	8	18	27	57	42	8	18	28	57	42	8	18	28	24	56	
9	19	29	33	8	9	19	0	X	58	26	9	19	28	57	11	9	19	28	57	11	9	19	29	23	19
10	20	0	34	15	10	20	1	58	50	10	20	29	56	38	10	20	29	56	38	10	20	0	X	21	40
11	21	1	35	21	11	21	2	59	12	11	21	0	V	56	3	11	21	0	V	56	3	11	1	19	58
12	22	2	36	26	12	22	3	59	31	12	22	1	55	24	12	22	1	55	24	12	22	2	18	15	
13	23	3	37	30	13	23	4	59	49	13	23	2	54	43	13	23	3	54	43	13	23	3	16	30	
14	24	4	38	33	14	24	6	0	6	14	24	3	54	0	14	24	4	54	0	14	24	4	14	44	
15	25	5	39	35	15	25	7	0	21	15	25	4	53	16	15	25	5	52	30	15	25	5	12	56	
16	26	6	40	36	16	26	8	0	34	16	26	5	52	30	16	26	6	51	42	16	26	6	11	5	
17	27	7	41	36	17	27	9	0	45	17	27	6	51	42	17	27	7	50	52	17	27	7	9	12	
18	28	8	42	35	18	28	10	0	55	18	28	7	50	52	18	28	8	49	59	18	28	8	7	18	
19	29	9	43	33	19	29				19	29	8	49	59	19	29	9	48	4	19	29	9	5	22	
20	30	10	44	30	20	30				20	30	9	49	4	20	30	10	48	7	20	30	10	3	24	
21	31	11	45	28	21	31				21	31	10	48	7											

nā in ☉ motu nodū fumus de aliquib. minut. securi. Cæterū illa ipsa in V. Tab. admittitur.

Hæc nascitur ex Tertiâ, & per annos quaternos procedit, & addit arcum, quem debeas addere, vel adimere. Pono exemplum. Anno 1624. die 6. Augusti erat Sol in grad. 14.5'. 46". Ubi ergo erat ann. 1600. & an. 1648. eādem die? Tabella quinta, dat æquationem gr. 0.10'. 49". Ergo instituitur Computus.

Nos.	Anno	Origanus.
14	5' 46	1624
10	49	
13	54 57	1660
14	16 35	1648
		14 5 46
		13 54 29
		14 17 3

Noster igitur Calculus consonat Origanæo, nam in eadem minuta incidit. Et hic obiter nota stando eisdem fundamentis Maginum, differre ab Origanæo, & esse bene elaboratas Ephemerides, quæ intra minutum fidei consentiant Tabularum.

¶ Num. CXL.

Similem viam ingressus est Iacobus Bartholæus in Planisphærio Stellæo, cui adiungit Ephemerides Solares perpetuas, quas ex Laurentii Eichstadii Astronomicis fastis desumpsit. Prosthaphæreses, quas jubet adsumi, sunt hæc

Z z z z z 2 Biffest.

1684 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DC.LXIII.

Dies Mensis V. N.			Majus. ♊ G. ' "			Dies Mensis V. N.			Iunius. ♊ G. ' "			Dies Mensis V. N.			Iulius. ♊ G. ' "			Dies Mensis V. N.			Augustus. ♊ G. ' "		
1	11	1	24			1	10	46	38			1	9	20	19			1	8	52	47		
2	11	59	22			2	11	43	54			2	10	17	22			2	9	50	11		
3	12	57	19			3	12	41	9			3	11	14	26			3	10	47	36		
4	13	55	14			4	13	38	14			4	12	11	30			4	11	45	1		
5	14	53	7			5	14	35	38			5	13	8	34			5	12	42	27		
6	15	50	58			6	15	32	51			6	14	5	38			6	13	39	55		
7	16	48	48			7	16	30	3			7	15	2	43			7	14	37	45		
8	17	46	36			8	17	27	14			8	15	59	48			8	15	34	56		
9	18	44	22			9	18	24	34			9	16	56	54			9	16	32	28		
10	19	42	6			10	19	21	33			10	17	54	0			10	17	30	1		
Maj. 11	20	39	49			Jun. 11	20	18	41			Jul. 11	18	51	7			Aug. 11	18	27	36		
12	21	37	31			12	21	15	49			12	19	48	14			12	19	25	12		
13	22	35	12			13	22	12	57			13	20	45	22			13	20	22	49		
14	23	32	51			14	23	10	4			14	21	42	30			14	21	20	28		
15	24	30	28			15	24	7	11			15	22	39	38			15	22	18	8		
16	25	28	4			16	25	4	18			16	23	36	47			16	23	15	49		
17	26	25	38			17	26	1	24			17	24	33	56			17	24	13	32		
18	27	23	10			18	26	58	30			18	25	31	6			18	25	11	17		
19	28	20	41			19	27	55	36			19	26	28	26			19	26	9	4		
20	29	18	11			20	28	52	41			20	27	25	37			20	27	6	53		
21	0 II	15	40			21	29	49	46			21	28	22	39			21	28	4	43		
22	1	13	7			22	0 III	46	50			22	29	19	51			22	29	2	34		
23	2	10	33			23	1	43	54			23	0 IV	17	4			23	30	0	28		
24	3	7	58			24	2	40	58			24	1	14	18			24	0	58	24		
25	4	5	22			25	3	38	2			25	2	11	33			25	1	56	22		
26	5	2	45			26	4	35	4			26	3	8	49			26	2	54	21		
27	6	0	7			27	5	32	7			27	4	6	6			27	3	52	22		
28	6	57	28			28	6	29	10			28	5	3	24			28	4	50	25		
29	7	54	47			29	7	26	13			29	6	0	43			29	5	48	29		
30	8	52	5			30	8	23	16			30	6	58	4			30	6	46	36		
31	9	49	22									31	7	55	24			31	7	44	44		

Bisext. 1. à Bis- fext.				Bisext. 1. à Bis- fext.				Bisext. 1. à Bis- fext.				Bisext. 1. à Bis- fext.				Januar. Decéb.		Febr. Mart. Octob. Nov.		April. Sept.		Majus. Aug.		Iunius. Iulius.			
M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.
1660	1661	1662	1663	1660	1661	1662	1663	1660	1661	1662	1663	1660	1661	1662	1663	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	57	58	59	64	65	66	67	71	72	73	74	78	79	80	81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	53	54	55	68	69	70	71	75	76	77	78	82	83	84	85	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
48	49	50	51	72	73	74	75	79	80	81	82	86	87	88	89	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
44	45	46	47	76	77	78	79	83	84	85	86	90	91	92	93	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40	41	42	43	80	81	82	83	87	88	89	90	94	95	96	97	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
36	37	38	39	84	85	86	87	91	92	93	94	98	99	100	101	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
32	33	34	35	88	89	90	91	95	96	97	98	102	103	104	105	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
28	29	30	31	92	93	94	95	99	100	101	102	106	107	108	109	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
24	25	26	27	96	97	98	99	103	104	105	106	110	111	112	113	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
20	21	22	23	100	101	102	103	107	108	109	110	114	115	116	117	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16	17	18	19	04	05	06	07	104	105	106	107	111	112	113	114	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	13	14	15	08	09	10	11	108	109	110	111	115	116	117	118	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Adfunt

EPHEMERISSOLARIS AD ANNVM M.DC.LXIII.

Dies Mensis. V. N.			September. G. / /			Dies Mensis. V. N.			October. G. / /			Dies Mensis. V. N.			November. G. / /			Dies Mensis. V. N.			December. G. / /		
1	8	42 54	1	8	3 33	1	8	56 30	1	9	18 8	1	8	56 30	1	9	18 8	1	9	18 8	1	9	18 8
2	9	41 5	2	9	2 47	2	9	56 58	2	10	19 12	2	9	56 58	2	10	19 12	2	10	19 12	2	10	19 12
3	10	39 18	3	10	2 4	3	10	57 19	3	11	20 17	3	10	57 19	3	11	20 17	3	11	20 17	3	11	20 17
4	11	37 32	4	11	1 23	4	11	57 41	4	12	21 23	4	11	57 41	4	12	21 23	4	12	21 23	4	12	21 23
5	12	35 49	5	12	0 44	5	12	58 5	5	13	22 30	5	12	58 5	5	13	22 30	5	13	22 30	5	13	22 30
6	13	34 38	6	13	0 7	6	13	58 31	6	14	23 38	6	13	58 31	6	14	23 38	6	14	23 38	6	14	23 38
7	14	32 29	7	13	59 32	7	14	58 59	7	15	24 46	7	14	58 59	7	15	24 46	7	15	24 46	7	15	24 46
8	15	30 53	8	14	59 0	8	15	59 29	8	16	25 55	8	15	59 29	8	16	25 55	8	16	25 55	8	16	25 55
9	16	29 19	9	15	58 30	9	16	0 0	9	17	27 5	9	16	0 0	9	17	27 5	9	17	27 5	9	17	27 5
10	17	27 47	10	16	58 2	10	17	0 33	10	18	28 16	10	17	0 33	10	18	28 16	10	18	28 16	10	18	28 16
Sept. 11	18	26 17	Oct. 11	17	57 37	Nov. 11	19	1 8	Dec. 11	19	29 27	Nov. 11	19	1 8	Dec. 11	19	29 27	Nov. 11	19	29 27	Nov. 11	19	29 27
12	19	24 48	12	18	57 14	12	20	1 46	12	20	30 39	12	20	1 46	12	20	30 39	12	20	30 39	12	20	30 39
13	20	23 21	13	19	56 53	13	21	2 26	13	21	31 52	13	21	2 26	13	21	31 52	13	21	31 52	13	21	31 52
14	21	21 56	14	20	56 34	14	22	3 7	14	22	33 5	14	22	3 7	14	22	33 5	14	22	33 5	14	22	33 5
15	22	20 33	15	21	56 17	15	23	3 50	15	23	34 19	15	23	3 50	15	23	34 19	15	23	34 19	15	23	34 19
16	23	19 13	16	22	56 1	16	24	4 34	16	24	35 34	16	24	4 34	16	24	35 34	16	24	35 34	16	24	35 34
17	24	17 55	17	23	55 47	17	25	5 19	17	25	36 49	17	25	5 19	17	25	36 49	17	25	36 49	17	25	36 49
18	25	16 40	18	24	55 36	18	26	6 6	18	26	38 5	18	26	6 6	18	26	38 5	18	26	38 5	18	26	38 5
19	26	15 28	19	25	55 27	19	27	6 54	19	27	39 21	19	27	6 54	19	27	39 21	19	27	39 21	19	27	39 21
20	27	14 18	20	26	55 20	20	28	7 44	20	28	40 38	20	28	7 44	20	28	40 38	20	28	40 38	20	28	40 38
21	28	13 10	21	27	55 15	21	29	8 35	21	29	41 55	21	29	8 35	21	29	41 55	21	29	41 55	21	29	41 55
22	29	12 4	22	28	55 13	22	30	9 27	22	30	43 12	22	30	9 27	22	30	43 12	22	30	43 12	22	30	43 12
23	30	11 0	23	29	55 13	23	1	10 20	23	1	44 29	23	1	10 20	23	1	44 29	23	1	44 29	23	1	44 29
24	1	9 58	24	30	55 15	24	2	11 14	24	2	45 47	24	2	11 14	24	2	45 47	24	2	45 47	24	2	45 47
25	2	8 57	25	1	55 19	25	3	12 9	25	3	48 5	25	3	12 9	25	3	48 5	25	3	48 5	25	3	48 5
26	3	7 59	26	2	55 25	26	4	13 6	26	4	48 23	26	4	13 6	26	4	48 23	26	4	48 23	26	4	48 23
27	4	7 2	27	3	55 33	27	5	14 4	27	5	49 41	27	5	14 4	27	5	49 41	27	5	49 41	27	5	49 41
28	5	6 7	28	4	55 43	28	6	16 3	28	6	50 59	28	6	16 3	28	6	50 59	28	6	50 59	28	6	50 59
29	6	5 14	29	5	55 54	29	7	16 3	29	7	52 17	29	7	16 3	29	7	52 17	29	7	52 17	29	7	52 17
30	7	4 23	30	6	56 7	30	8	17 5	30	8	53 35	30	8	17 5	30	8	53 35	30	8	53 35	30	8	53 35
			31	7	56 22																		

Adsumit Ephemerides annorum 1660. 1661. 1662. 1663. & Tabulæ hunc Titulum inscribit.

Ephemeris Solaris perpetua: hoc est, Tabula Solis Diaria ad 100. annos, sine ullo errore usurpanda. Ostendentes verum locum Solis in gradibus, minutis primis, & secundorum decadi- bus (minutum) ad singulos anni dies. Exactis- sime quidem, & sine correctione, ad annos qua- tuor designatos: Exactè verò, & adhibitis cer- tiâ profapharetsis, seu correctione ad integrum sæ- culum. Ex Fastis Astronomicis Doctissimi D. Laurentii Eichstadii, &c.

Procedit per Secundorum decades; nam- est improbus, & inutilis labor, immò etiam, impossibilis, & temerarius, de uno, aut altero secundo judicare, ubi scimus in centenis er- rores manifestationibus gradum in uncias di- vidit, Tabulam anguli Orientis, ita constru- xit, ut de uno, aut altero minuto non fuerit sollicitus. Vide Tabulas Rudolphinas; nam- pag. 26, numeros: & in præceptis, cap. 14. pag. 30.

1686 Caramuelis INTERIM Astronomicum

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM M.DC.LXIV.

Dies Ianuarius.			Dies Februarius.			Dies Martius.			Dies Aprilis.		
Mensis.			Mensis.			Mensis.			Mensis.		
V. N.	G.	' "	V. N.	G.	' "	V. N.	G.	' "	V. N.	G.	' "
22	1	10 56 10	22	1	12 31 24	20	1	11 46 33	22	1	12 31 51
23	2	11 57 28	23	2	13 32 16	21	2	12 46 37	23	2	13 30 49
24	3	12 58 45	24	3	14 33 7	22	3	13 46 39	24	3	14 29 45
25	4	14 0 2	25	4	15 33 57	23	4	14 46 38	25	4	15 28 39
26	5	15 1 19	26	5	16 34 46	24	5	15 46 35	26	5	16 27 30
27	6	16 2 36	27	6	17 35 34	25	6	16 46 30	27	6	17 26 19
28	7	17 3 52	28	7	18 36 21	26	7	17 46 23	28	7	18 25 5
29	8	18 5 7	29	8	19 37 7	27	8	18 46 14	29	8	19 23 49
30	9	19 6 22	30	9	20 37 51	28	9	19 46 3	30	9	20 22 31
31	10	20 7 36	31	10	21 38 33	29	10	20 45 59	31	10	21 21 10
Ann. 11	21	8 50	Febr. 11	22	39 15	Mar. 11	21	45 35	Apr. 11	22	19 47
Ian. 12	22	10 3	12	23	39 54	2	12	22 45 18	2	12	23 18 21
3	13	23 11 15	3	13	24 40 32	3	13	23 44 59	3	13	24 16 53
4	14	24 12 26	4	14	25 41 8	4	14	24 44 38	4	14	25 15 24
5	15	25 13 37	5	15	26 41 42	5	15	25 44 14	5	15	26 13 53
6	16	26 14 47	6	16	27 42 14	6	16	26 43 48	6	16	27 12 21
7	17	27 15 56	7	17	28 42 44	7	17	27 43 19	7	17	28 10 47
8	18	28 17 4	8	18	29 43 11	8	18	28 42 48	8	18	29 9 11
9	19	29 18 11	9	19	30 43 37	9	19	29 42 15	9	19	30 7 33
10	20	30 19 17	10	20	1 44 1	10	20	30 41 40	10	20	1 5 53
11	21	1 20 23	11	21	2 44 23	11	21	1 41 2	11	21	2 4 11
12	22	2 21 28	12	22	3 44 44	12	22	2 40 22	12	22	3 2 26
13	23	3 22 33	13	23	4 45 4	13	23	3 39 41	13	23	4 0 39
14	24	4 23 37	14	24	5 45 23	14	24	4 38 58	14	24	4 58 50
15	25	5 24 40	15	25	6 45 40	15	25	5 38 13	15	25	5 56 59
16	26	6 25 42	16	26	7 45 55	16	26	6 37 26	16	26	6 55 7
17	27	7 26 42	17	27	8 46 8	17	27	7 36 36	17	27	7 53 13
18	28	8 27 41	18	28	9 46 19	18	28	8 35 43	18	28	8 51 18
19	29	9 28 39	19	29	10 46 27	19	29	9 34 48	19	29	9 49 21
20	30	10 29 36				20	30	10 33 51	20	30	10 47 22
21	31	11 30 31				21	31	11 32 52			

30. commentarium invenies. Quam tamen Tabulam, etsi imperfectam (nam majori præcisione non indiget) Ismaël Bullialdus in Astronomiâ suâ recudi voluit: habetur enim pag. 58.

Sed his præmissis, Bartschii Tabellam exponamus. Sanè prima Prosthaphærcæ Columna, quam hoc caractere ☉ notavi, videretur sufficere; nam cæteræ cadunt intra idè minutum, sed placuit esse exactiori Eichstadio. Interim, ut superius notavi, si summa requiratur præcisio, æquali temporis intervallo plus procurrit Sol in hyeme, quam in

æstate. Et quidem, si maiorem adhuc habere præcisionem volueris, recurre ad Tychonicas Revolutionum Tabulas, quæ in *Progymnasm. lib. 1. a pag. 108.* ponuntur: quoniam in ipsis Tycho minutum in 60. secunda partitur.

Nec multum à Tychone differimus, cui Aequinoctium Vernum contigit in Martio

Differ.

Anno 1500.	die 10. h. 13.35	> h. 19. 51
Anno 1600.	9. 18.30	> h. 19. 10.
Anno 1700.	8. 23.20	

Ergo

EPHEMERIS SOLARIS AD ANNUM MDCLXIV.

Dies Mensis. V. N.			Majus. ♂ G. / "			Dies Mensis. V. N.			Iunius. II G. / "			Dies Mensis. V. N.			Iulius. ♂ G. / "			Dies Mensis. V. N.			Augustus. ♂ G. / "		
11	1	11	45	21		11	1	11	30	8		11	1	10	3	27		11	1	9	36	17	
12	2	12	43	18		12	2	12	27	22		12	2	11	0	31		12	2	10	33	41	
13	3	13	41	13		13	3	13	24	35		13	3	11	57	35		13	3	11	31	6	
14	4	14	39	17		14	4	14	21	48		14	4	12	54	40		14	4	12	28	32	
15	5	15	36	59		15	5	15	19	0		15	5	13	51	45		15	5	13	25	59	
16	6	16	34	49		16	6	16	16	12		16	6	14	48	51		16	6	14	23	27	
17	7	17	32	37		17	7	17	13	24		17	7	15	45	57		17	7	15	10	56	
18	8	18	30	23		18	8	18	10	35		18	8	19	53	4		18	8	16	18	27	
19	9	19	28	8		19	9	19	7	45		19	9	17	40	11		19	9	17	15	58	
20	10	20	25	51		20	10	20	4	54		20	10	18	37	18		20	10	18	13	32	
Maj. 11	11	21	23	33		Iun. 11	11	21	2	3		Iul. 11	11	19	34	25		Aug. 11	11	19	11	6	
2	12	22	21	13		2	12	21	59	11		2	12	20	31	32		2	12	20	8	42	
3	13	23	18	52		3	13	22	56	18		3	13	21	28	30		3	13	21	6	20	
4	14	24	16	29		4	14	23	53	24		4	14	22	25	47		4	14	22	4	0	
5	15	25	14	5		5	15	24	50	29		5	15	23	22	55		5	15	23	1	42	
6	16	26	11	39		6	16	25	47	34		6	16	24	20	4		6	16	23	59	25	
7	17	27	9	11		7	17	26	44	39		7	17	25	17	13		7	17	24	57	10	
8	18	28	6	43		8	18	27	41	43		8	18	26	14	22		8	18	25	54	56	
9	19	29	4	14		9	19	28	38	47		9	19	27	11	31		9	19	26	52	44	
10	20	30	1	44		10	20	29	35	51		10	20	28	8	41		10	20	27	50	34	
11	21	0	59	13		11	21	30	32	55		11	21	29	5	53		11	21	28	48	26	
12	22	1	56	40		12	22	1	29	59		12	22	0	0	3		12	22	0	46	20	
13	23	2	54	6		13	23	2	27	3		13	23	1	0	20		13	23	0	44	16	
14	24	3	51	31		14	24	3	24	6		14	24	1	57	35		14	24	1	42	14	
15	25	4	48	55		15	25	4	21	9		15	25	2	54	51		15	25	2	40	14	
16	26	5	46	18		16	26	5	18	12		16	26	3	52	8		16	26	3	28	15	
17	27	6	43	39		17	27	6	15	15		17	27	4	40	27		17	27	4	36	18	
18	28	7	40	59		18	28	7	12	18		18	28	5	46	47		18	28	5	34	23	
19	29	8	38	18		19	29	8	9	21		19	29	6	44	8		19	29	6	32	30	
20	30	9	35	36		20	30	9	6	24		20	30	7	41	30		20	30	7	30	38	
21	31	10	32	53								21	31	8	38	53		21	31	8	28	48	

Ergo ab anno 1500. ad 1600. anticipat Sol horis 19.54. hoc est, horæ minutis 1145. que divisa per 100. relinquunt in anno æquali anticipationem minut. 11 = 45: & in quadriennio minut. 45 = 80. seu 45.48. nos autem 44.40. adsumebamus. Nec enim impræsentiarum volumus hujus, aut alterius Theoricam propugnare: sed ostendere viam, ut data hac, aut illi hypothefi, Ephemerides perpetuo condantur.



NOTA III.
Æquat Solis locum per Tempus.

¶ Num. CXLV.

Solaris Revolutio dies 365 = 25. (seu dies 365. & hor. 6.) non exæquat. Et licet variz sint de tempore, quo integra Revolutio peragitur, Astronomorum opiniones, in hoc nihilominus conveniunt omnes, quod Sol periodum suam absolvat, post 365. dies inter horam quintam, & sextam. Præcipuas Authorum Sententias Astronomia Oscillatoria Art. 2. Acrost. 4. proposuit. Ex designatione

dies 265. horam sit 11'. 10¹¹. quæ in quadriennio, dant grad. 0.44'. 40¹¹. Nec paucorum, hæc secundorum differentia, nos in aliquem errorem inducet, ut notæ subsequentes ostendunt. *Accidit enim Equinoctium Ver-*
num

<i>Anno</i>	1600	<i>D. H. ' "</i>	19 18 41 3.A
<i>Anno</i>	1648		19 9 44 59.B
<i>Differ.</i>	48		8 56 4.C
<i>Pro annis</i>	24		4 28 2.D
<i>Pro annis</i>	12		2 14 1.E
<i>Pro annis</i>	4		0 44 40.F
<i>Pro anno</i>	1		0 11 10.G
<i>Vnde annus sit 365.</i>			5 48 50.H

Anno 1600. tempus veri Equinoctii fuit, ut in A: anno 1648. ut in B: Differentia, ut in C: Et tantum 12. quadrienniis Equinoctia præcurrunt. In sex (seu annis 24.) præcurrunt, ut in D: in tribus, (seu annis 12.) ut in E: in uno, (seu annis 4.) ut in F: adde nihilominus 10¹¹. quæ postulat secundum posurum in E. Quarta pars est in G: quæ à diebus 365. & horis 6. subducta relinquit Annum dierum. 365. horar. 5. 48'. 50¹¹. vel, ut aliæ supputationes postulant 40¹¹. Et tantum impræsentiarum adfumentis Tabellam IV. describamus: & in Columnâ primâ Annos Christi, in secundâ Equinoctiorum puncta qualia dat noster Calculus; & in terciâ momenta assignata ab Origano scribemus, ut videas (si omnino fidendum sit ipsi, quod Maginus novit) differentiam interdum esse nullam: & nunquam ad femininum ascendere, quod est contemptibilis exilitatis: maximè, cum tota quantula est, anno quadragesimo octavo elidatur: Sit ergo Præcessio Equinoctiorum

<i>In annis</i>	48	<i>Horar.</i>	8 56 4
<i>In annis</i>	96		17 52 8
<i>In annis</i>	100		18 36 48

Et juxta hos numeros, Ephemerides præsentis concinnavimus: quas sexta Tabella succollat.



NOTA IV.

Equas Solem per Locum in Terra superficiei designatum.

§ Num. CXLVI.

Singulos Circuli gradus Diurno suo Motu Primum Mobile hor. 0.4'. decurrit: unde 1. minutum 4. secundis, & 1. secundum 4. tertius respondet: &c. Hinc patet in 15. Circuli gradibus 60. minuta Horaria, vel integrum Horam impendi. Numeros sequentes considera.

<i>A</i>	8	<i>h</i>	Grad.	120	0 ¹	0 ¹¹	<i>B</i>
	56'			14	0	0	<i>C</i>
	4''			0	1	0	<i>D</i>
<i>Summ.</i>							<i>An. 48 E</i>
				134	1	0	
				67	0	30	24 F
				33	30	15	12 G
				11	10	5	4 H

Es per 4. multipl. 44' 40¹¹ 20¹¹ *Tēps. I*

Equinoctiorum Præcessio in Quadragitennio erat horarum 8. 56'. 4¹¹. Hæc ponuntur in margine apud A: & in arcus conversa dant B, C, D: quæ simul sumptæ dabunt E. gradus 134. 1'. 0¹¹. & tantum Equinoctia annis 48. præcurrunt. Ergo præcursum annorum 24. & 12. & 4. dabunt F; & G; & H. Multiplico H per 4. & adquireo I. Muto apices (G in '. & ' in '' . &c.) & Horam 0.44'. 40¹¹. 20¹¹. invenio. Et tanta erat in Equatione secundâ in singulis Quadrienniis Præcessio.

De lōgitudinis inirio frustra hîc disseram, sit satis dicere Leveram, & Longomontanum Romam in grad. 39. 0¹. construere. Et tametsi ex Clavio, & Varcnio Schottus in *Carstis Mathem. libr. 12. pag. 377.* grad. 36. 30'. assignet, nos grad. 39. 0¹. retinebimus, quia Longomontanus est Tychonicus, & nolumus multum hîc à Tychone differre.

Cum hîc Romæ est Meridies, horas antemeridianas numerant Occidentales Civitates, & postmeridianas Orientales: jam enim illorum Sol Meridianos transivit, & ad horum nondum Meridianos pervénit. Vnde, quia Longitudo Telluris ab Occasu in Ortum decurrit; locus, in quo horæ diei sint plures, habebit plures etiam Longitudinis gradus: & in quo pauciores illæ sint, hîc similiter erunt pauciores. Ergo Civitas, quæ hæc

A a a a a b e a t

beat longitudinē in Columnā IV. Tabulæ Directoriæ designatam, toto illo quadriennio habebit Solem Meridianum, in Eclipticæ puncto, quod Ephemerides nostræ determinant. Quæ autem erit, hæc Civitas? Respondeo, me consulto à Civitatum abstinuisse nominibus, quia de illarum longitudine, Geographi celeberrimi aliter, & aliter sentiunt. Vt hoc evidenter ostenderem, in *Hist. astronomicā* art. 18. pag. 626. b. quantum hinc inde Alexandriam. Toletumque à Meridiano Romano, seu Vraniburgico diligentissimi Mathematici separent, & quanta sit inter ipsos dissensio, luculenter exposui: sed quoniam ex distantia Meridiani Parisiensis à Romano Ismaël Bullialdus longitudines nobiliorum Civitatum, quæ in Galliâ frequentantur, correxit, volo ejus verba ponere, ut aliquis Toleti, aut alijs Hispanæ Civitatis sedulo examinet, ut & possimus Hispanographiam, aliquando corrigere. Ismaëlis verba sunt. *Hæftenus Catalogum locorum, cum differentiis Meridianorum ab Vraniburgico, quem Keplerus in Tabulis Rudolphinis contexit, ex parte descriptimus. Quas differentias Longitudinum monuit, & variis & ingenue Keplerus non esse, penitus certat, imò dubias admodum, ut ab exemplis allegatis deducit. Quoniam verò distantiam Meridiani Parisiensis ab Vraniburgico statimus scrup. prim. 48. & totis 8. Kepleri distantiam excedimus, condidimus ex Tabulis Geographicis sequentem Catalogum praeclararum Gallicæ urbium, & aliquot aliarum Regionum, quarum distantie observationibus Lunarium defectuum acquisita sunt. Ecce nondum habemus Geographiam, cui possimus confidere.*

NOTA V.

De Motus Diurni, & Anni combinatione.

¶ Num. CXLVI.

SCIRE vis, post quorū iterum annos Sol habiturus sit Meridie Romæ locum, quem Ephemerides determinant. D. Franciscus Levera, cui Sol periodum peragit. diebus 365. h. 5. 48'. combinatio dat annos 120. præcisè: nam æquinoctia ipsi singulis annis Hor. 0. 12'. præcedunt, quæ 5. annis dant Horam: & annis 120. Horas 24. exactè. Nobis hæc combinatio est tardior:

Horæ	8 36 4	Anni	48
	8 36 4		48
	4 28 2		24
	1 29 20		8
	23 49 30		128. A
	44 40		4
	24 34 10		132. B

Nam annis 128. nondum horam vigesimam quartam attingit, ut est in A: & annis 132. illam superat, ut est in B.

NOTA VI.

De primi Meridiani determinatione.

¶ Num. CXLVI.

ALITER sanè Geographi, aliter Astronomi in re purè arbitraria discutunt. Illi à loco occidentalissimo initium sumunt, & orientem gradus longitudinis numerant: & quia olim Fortunatæ Insulæ, erant occidentalissimæ in illis (hoc est, in illarum notissimâ, vel celeberrimâ: nam etiam in hoc variant) primum Meridianum locarunt.

Eratostrhenes, asserente Strabone libr. 1. in Columnis Herculis, (nempe Abylâ, & Calpe) inter quas in Mediterræneo Oceanus insluit per fretum, quod à nobis *Estrecho de Gibraltar* nominantur.

Ptolemæus libr. 1. *Geogr. cap. 11*. in Fortunatis Insulis indikriminatum. Eum Marinus, Tyrtus, Vernerus, Maginus, Moletius, Bentius, & alii non pauci sequuntur. At hæc insulæ sunt plures, & initium esse debet, in loco aliquo determinato.

Ismaël Abilfedeæ Arabs, in Gädibus, nempe in insulâ Herculei freti.

Gerardus Mercator, & Rumoldus ejus filius in Palmâ, Fortunatarum occidentalissimâ. Ego, ait Ricciolus, meam longitudinum Tabulam exordius sum à Palmâ insulâ, ejus Meridianus transit per Islandiam, vel Thules orientalem partem, & per Caput Viride proximè, ac per S. Mariam insulam: &c.

Galli Cosinographi in Ferri insulâ, ex speciali ordine sui Regis expediti anno 1634. asserente Fuencrio libr. 12. *Hydrog. cap. 2*.

Guilielmus Iafonius in quatuor Mundi Mappis editis anno 1624. Iosephus Rosacius, Simon Stevinus, & Guilielmus, & Ioannes Blaëu in novo Atlante, initium ponunt in

in Teneriffâ, Fortunatarum, ferè mediâ, ob Montis Pici summam altitudinem celebri.

Guilielmus Iafonius in *Hemisphaeriis planis*, Gerardus Mercator Junior, Ortelius in *Mappâ uniuersali*, Maginus in *Africa Tabulâ*, Petrus Bercius in *Europâ contractâ*, ad Insulas Hesperides transeunt, & in Ignèâ, quam vocant, primum Meridianum constituunt, qui etiam per Thylem ultimam veteribus notam transit.

Idè Iafonius in *Mappâ uniuersali* an. 1604. & 1607. Gerardus Mercator in *descriptione Terræ Polaris*, Nicolaus Piscatorius, & Franciscus Hoëjus, in Corvo, quæ est una Azoridum.

Arnoldus de Arnoldis, in *Mappâ uniuersali*, & Iudocus Hondius in suo globo elegerunt S. Vincentiâ Insulam, cui, & Tulæ unus est Meridianus.

Gottifridus Wendelinus in *Atlanticis Tabulis* à Meridiâno illo, qui per Holam, & Schaltolam Islandiæ, quæ vocabatur olim Thule, transit, initium longitudinis sumit. Applaudebant ei Ericius Puteanus, & multi Viri docti Lovanii, quoniam hic Meridianus, per Oceanum Atlanticum ductus non tangit terram, & sic non turbatur dierum communis numeratio: videretur enim inconueniens, ut in hac terrâ esset dies Solis, & in aliâ vicinâ esset dies, vel Saturni, vel Lunæ.

Astronomi, dum scribunt Motuum Coelestium Tabulas, calculum alicui illustri loco attemperant, & per illum primum deducunt Meridianum. Iudei Hispani initium ducebant à Toledo; & Mahometani à Cordubâ. Iuniores variant.

Porrò David Origanus suas Ephemerides Francofurto ad Oderam attemperavit in quo vel ferè Meridiâno constituit Carthaginem, Africa; Custrinum, Neomarchiæ castrum; Cuttenbergam Bohemiæ, Ferrariam Italiæ, Florentiam Hetruriæ, Gorlitzium Silesiæ, Gryphiswaldum Pomeraniæ, Linzium Austriæ; Mutinam Italiæ, Nicopolim Thraciæ, Nigram Lybiæ, Paraviom Italiæ, Pragam Bohemiæ, Senas Thuscæ, Saganum Silesiæ, Sittaviam Lusatiæ, Tervisium March. Tauris. Venetiæ, &c.

Philippus Lansbergius, nam erat Goësæ Prædicans, in ipsâ punctum primum constituit; & inde aliorum locorum distantias nu-

meravit. Est autem Goësâ, Zelandiæ Vrbs, in cujus Meridiano Gandavum Flandriæ, & Ziriæa Zelandiæ sitæ sunt: interim Ioannes Keplerus vult Gandavum occidentalis esse Goësâ uno minuto, & Româ, seu Vraniburg 34': tamet si inter Gandavum, Romamque Lansbergius 43': & inter Gandavum, & Vraniburgum 45' constituat.

Porrò Huenna insula olim ignobilis, haberi cœpit magni propter arcem Vraniburgicam à Tychone in eâ erectam. Iacet, ut ex Keplero diximus, cum Româ Urbium Principe, Rostokio Daniæ, Grimâ Saxoniz, Amberga Palatinatûs, Freisingâ Bavariz, Hostiâ Latii, & Lilybæo Siciliæ, in eodem Meridiano. Vide meam Geographiam num. 391. pag. 410. b. Eum Tychonis Brahe, Ioannis Kepleri, Ismaëlis Bullialdi, & aliorum Tychonicorum numeri, & labores respiciunt. Et in eâ ab universis volunt primum Meridianum constitui.

Constituto Romæ, vel Vraniburgi primo Meridiano, id Keplerus consequitur, illud ad Mare Atlanticum traducendo, ut videlicet mutatio diei, aut omnino in Oceanum, aut in barbaram regionem incidat. Proderit eum, quoniam in *Rudolphinarum Præceptis* cap. 16. pag. 41. b. sic inquit. In hoc itaq; Typo, Meridianus medius exprimitur duabus, (vel tribus potius) lineis rectis, quarum prior, semicirculi superioris per latissimas, ferè totius orbis continentes traducitur, estq; Tabularum harum, ut dixi proprius distinguens occidentale Hemisphaerium, per quod est subrahenda Meridianorum differentia ab Orientali, per quod addenda altera linea recta, quæ discos laterales semicirculares à dextrâ sinistrâq; terminat, gemina quidem est aspectu potestate unâ, designas semicirculum Meridiani inferiorum Antipodum Vraniburgi: in quem subtractiones ab occidente, & additiones ab oriente communiter desinunt: sit ex hor. 12. subtr. & 12. add. dies unus consetur, differentia numerationum eis, & ultra. Confusio tamen, & ambiguitas metienda est nulla. Nam hoc modo America penè tota, & omnino quâ nota, & culta, reputatur mihi occidentalis; excurretque non nisi remotissimum ejus litus altera Meridianum Antipodum in Hemisphaerium orientale, quo loco rara, aut nulla viciniorum inter se limitum commercia, vicissim nova Guinea. Terra Australis, forte

Telluri cōcentrica, tantum tempus ab Æquinoctio Verno ad Autumnale, quàm ab hoc ad illud, Sol impenderet: at ab γ ad α impendit plus, quàm à α ad γ . Ergo Solaris sphæræ centrum cadit in lineam OP.

Lamin. 51. Figur. 33.

AC initio γ ad D, medium δ . confumit \odot dies 46. hor. 2. 55'. adeoque in suâ orbitâ peragit grad. 45. 27'. 34". Ergo angulus ADS gradus 0. 27'. 34". cujus duplum est gradus 0. 55'. 8": quæ, si numerentur ab L in K: angulum LDK. exhibebunt. Ab I. medio δ ad B, initium δ impendit \odot dies 46. hor. 9. 40'. adeoque peragit in suâ Orbitâ grad. 45. 44'. 13": unde angulus SIA erit grad. 0. 44'. 13": qui exactè habebitur, si ab M in N, gr. 1. 28'. 26". numeremus. Linea IN, & DK secabuntur in S, & ibi erit centrum Solaris Circuli. Et si ab A per S ducatur linea, incidet in Solis apogæium. Tunc AS, erit Eccentricitas Solis. Postèa centro S, & radio SE, partium 100,000. ducatur arcus EV, & tanta erit distantia Apogæii à Tauri gr quinto-decimo.

¶ Num. CXLIX.

Nunc Eccentricum Solis delineemus. Supra 365. dies Sol in suâ periodo, impendit ex Tychoe dies 5. h. 5. 48'. 45". & ex D. Leverâ dies 5. hor. 5. 48'. 0". quibus debentur hi motus.

TEMPUS.	MOTUS SOLIS.	
	Tycho.	Levera.
Dies 5.	G. 4. 55' 42"	4 55 42
Hora 5	12 19	12 19
Minuta 48	1 58	1 58
Secunda 45	2	* *
	5 10 1	5 9 59

Facilioris igitur delineationis gratiâ grad. 5. 10'. sumamus.

Dedolètur sufficientis magnitudinis Tabula, & in illâ centro A, & radio AD. describatur Circulus DHLGD, & hinc incipiendo à G. grad. 0. 0'. γ . in part. 360. dividatur, & in scrupulos subdividatur. Postèa à G in E. gradus 2. 3'. 15". numerentur: & ducatur linea AE in qua signetur punctum, ubicumque volueris, nos illud notemus in S. Tunc trahatur SB. ipsi GA parallela.

Præterèa centro B, & radio BS. delineetur circulus SCIK: & si bene processeris, quorum radius BC habeat 100,000. AB, habebit mo-

dulos 3,584. Et tanta erit Eccentricitas Solaris Orbitæ. Eam non in gradus, sed in dies divide: & ut exactè, & sine tædio facias, numera gr. 5. 10'. ex C in E, & arcum CIKSE, divide in dies æquales 360. & postèa ab E in C. dies 5. hor. 5. 48. reperies. Numerum quibus diebus inscribere aliqua confusio subrepat. Hic Circulus esse debet mobilis, & supra punctum A (nota bene: nam A. dico non B) circumverti.

Addendus est tertius Circulus, etiam versatilis, sed supra centrum B. similiter in dies divisus, & inscribere Mensium nomina majoris claritatis gratiâ.

Cum hæ tres Sphœricæ laminæ fuerint paratæ, & debitis centris affixæ: (prima, & secunda in A. secunda, & tertia in B.) quære, quâ die (non quâ horâ) Sol apogeeit: & ita coopta interiorem laminam, ut punctum apogæii C. ei exactè respondeat: & has duas laminas firmata ut altera, sine altera promoveri non possit. Quære postèa, quem locum, die, qua apogeeit, Sol meridianus habeat, & promove interiores laminas, quousque C. ad id punctum perveniat.

Laminis sic dispositis te habere Ephemeridem totius Anni pronuncio. Nam, si à centro A subtile filum trahatur, ita, ut lamina intermedia circulum fecer, in die determinato, perspicies in exteriori circulo gradum, & minutum, in quo Sol meridianus collocabitur. Ergo incipiendo à Kalendis Ianuarii, poteris singulos dies percurrere, & Eclipticæ loca pro singulis determinare. [Ut centrum A. semper maneat expositum; circuli duo interiores sint annuli potius, quàm laminæ.]

De aliis Planetis.

¶ Num. CL.

Sicut præstitimus in Sole, sic poteris in laminis, cujuscumque Erroris imitari Theoricæ: & Organa convenientia climare.

Volebam subire laborem, & illa accuratè describere: sed, quia Authores in Hypothesibus non conveniunt, non videtur opportunum, has potius, quam illas formare. Modum exposui, tu illum quibuscumque Theoricis attemperabis. Interim hoc iterum moneo in Orbibus, qui Morus medios referunt, non esse gradus, sed dies designandos: nam gradus in solo externo, & immobili circulo, qui Telluri

luri est concentricus, sculpi debent. Porro, si designarentur gradus, deberet Astronomus loca media labore radiofo colligi, & supputari: & si Orbis interiores sint in dies divisi, cessat Medios motus supputandi necessitas.

NOTA I.

De Celo Langrenio.

¶ Num. CLI.

Tabulam Circularem, cujus erat Radius 5. pedum, Bruxellis in Brabantia, Florentius Langrenus edolavit: in qua omnes Planetarum Orbiter erant recti, & annulares: & semidiametrorum, & Eccentricitatum rationes observabant. Expimebantur etiam Planetarum Nodi, & Latitudines: & ejus operi posset quicumque Astronomus brevi tempore Ephemerides ad multos annos conformare. Laudavi Orbium divisiones: nam limbus exterior, qui Firmamentum referebat, in gradus, & minuta dividebatur: ac interni oves omnes distributi in dies, à Mediorum Motuum supputatione Logistam liberabant. Verum enim verò hæc Tabula multis non placuit.

Objiciebant Theologi, damnari illam debere: quoniam Copernicæ Systemæ à Cardinalibus notâ hæreseos inustum temerè representabat. Et hi homines indoctos contra Virum pium, & eruditum zelo indiscreto concitabant.

At respondendam primò, cum Hæreticis Catholicos sentire non posset acriter posse, & solere eorundem hæreses representare. Athus sanè, & insipiens esset, qui assereret non esse Deum: at Plures cecinit, Dixit insipiens in corde suo: Non est Deus. Nec tamen impietatis, aut insipientiæ condemnatur: quæ enim credi illas à fide nequeunt, narrari possunt. Cum ergo illa Langreni Tabula non dicat Terram, circa Solem moveri: sed Lansbergii opinionem repræsentet. Censuræ Theologicæ est incapax.

Secundò, quæ asseri nequeunt, supponi possunt, & hoc in Theologicis Scholis familiare est. Hæc propositio, Spiritus sanctus non procedit à Verbo, tamen asserta à multis Græcis, est hæretica. Et tamen illam eandem supponunt Theologi, quando interrogant, An Spiritus sanctus, si à Verbo Divino non procederet, adhuc ab eo distingueretur? Ergo eodem modo impræsentiarum philosophandum

est. Non licet dicere, Terra movetur. At licet dicere, & demonstrare, ex suppositione, quod Terra moveretur, nihil alterari in Stellarum Phenomenis: adeoque persuadere, esse æquivalentia Systema Tychoenicum, & Copernicæ. Immo ipsimet Cardinales inret Hypothesim, & Thesim distinguunt: Thesim condemnant, Hypothesim tolerant; nam Calculi facilitas postulat, ut aliqua, quæ non sunt, supponantur. Et quidem Systema Copernicæ felicitè in Tabulâ, de qua disputamus: exprimitur: sed non statim auderet aliquis mechanice exhibere Ptolemaicæ, aut si velis Tychoenicæ, est igitur illa Tabula utilis, & conducit ad Calculi facilitatem.

Objiciebant Astronomi, omisso in ea circellos fuisse, quos contra Orbium describunt apud Copernicanos: quibus neglectis non poterunt Planetæ in locis debitis repræsentari.

Hæc erat ratio apud me valde fortis; Langrenusq; proposui, ut specularetur, quo illa modo posset elidè: & inæqualitas, quæ ex hujusmodi circellis oritur, aliâ viâ explicari. Fortè posset Orbita in, inæquales partes dividi, ita ut illa non exhiberet Motus purè Medios, sed cœquatos: sed hoc ipsum, si fieret, novàs pareret difficultates. Tu rem considera.

NOTA II.

De Organo Montebrevi.

¶ Num. CLII.

Prostat in primo Tomo Ephemeridum, Francisci Montebrevi Instrumentum, quod inscribitur, Quadrans Horarius Motus Planetarum: cuius usum cap. 9. dilucidare: quod fatetur, se ex libris Ioannis Antonii Magini desumpsisse: monetque ex eodem Magino, illud esse debere magnitudinis saltè duorum pedum, ut exactius operationes demonstrare possit. Cancellat illud Author serie parallelarum duplici, quoniam alias ducit æquidistantes ipsi DE, & alias jubet in has, & adamussim incidere. Illas, & ego admitto; has autem, ut minus necessarias, negligo, & Instrumentum sic conformo.

Lamin. 52. Figur. 1.

In lineam DE, linea CD. incidat ad perpendicularam. Tunc centro D, & radio DE. duco ETC. quadrantem circuli, quem eisdem numeris distinguo, quibus lineam DC. Sed, & arcum

GFH

GFH addo, & eum in grad. 90. divido. Lineam DC. in tres partes divisam in A, & in B. ut binas continuas sectiones subdivide, & adquire 30. 6. 12. 24. 48. quae tandem scilicet in quinque dabuntur 240. quae vocabuntur MODULI, & im- praesentiarum videbuntur sufficere, ut diurnum motum Planetarum exhibeant. Addenda est Fiducia DT, quae similiter in 240. modulos divisa: denotat in hora, & in modulo sex admi- tet minuta. Nec est necessarium plura dicere: nam Instrumenti fabrica lineis melius, quam verbis potest representari.

Dixi 240. modulos sufficere, ut horarios singulorum Planetarum motus definire pos- simus: id nunc ostendo: nam anno 1644. quo haec scribo.

Saturnus, velocissimus die 30. Martii Soli conjungitur, & toto illo mense, & sequenti die, cum septena minuta percurrit. Ergo, si alias quando adhuc est velocior, 8' pertransire dicatur, Quadrans tolerat, ut minuto trigenos modulos accensueris, & respondeat modulis duobus secundis.

Iuppiter die 16. Aprilis directus, & Soli conjungitur, etiam est velocissimus, & toto fe- re Aprilis, & Maio 14'. die cum conficit. Ergo, quia forte alias velocior esse poterit, sumamus 15'. si quindecim uni minuto adsignes, modulos singuli dabunt quatuor secundis.

Mars etiam 3. Novembr. 1645. Soli conjungitur, valde festinus, & die cum peragit qua- si 44. min. Potest 47'. pertingere. Permittit ergo Organum, ut quinque modulos minuto accensas, & tunc singuli 12. continebunt se- cunda.

Solis motus in perigeio intensissimus est, & jubente Tychone conficit una die 61'. 21''. Quam ob rem poterimus minuto adsignare, quaternos modulos, & modulo secunda 15. Venus directa conjungebatur Soli 1. Decem- br. 1643. & percurrerat una die 76. min. Ergo ponere poterimus in minuto tres mo- dulos: & in modulo 20. secunda.

Mercurius die 25. Januar. 1644. non longe ab Epicycli sui apogeo conjungitur Soli, & diebus singulis transvolat per 109'. Ergo mi-

nuto binos adsignabimus modulos, & modu- lo secunda 30.

Luna ad mentem Lansbergii, (ex cujus Tabulis suas Ephemerides Montebrunus de- duxit) die 10. Febr. 1644. in perigeio consti- tuta grad. 15. 9'. conficit: quam illi velocita- tem non permittunt Theoriae Copernicae. Poterimus igitur pro Luna unico gradui ad- scribere 15. modulos, & modulo minuta 4.

Sequurus sum Lansbergii calculum, & an- num 1644. aut 1645. respexit: sed, quia paulo aliter Origanus in *Introduct. ad Ephemer. par. 2. de motib. cap. 2. pag. 136.* ex Copernico statuit, Tabulas sequentes adjungo.

T A B V L A I.

Medios Motus Planetarum deservians.

	G.	'	''
Sol	0	59	8
Luna	13	10	35
Saturnus	0	2	0
Iuppiter	0	4	59
Mars	0	31	27
Venus	0	59	8
Mercurius	0	59	8

Ex Mediis Motibus resultant Veri, quos oculus in terra collocatus motitur, & a se- quenti Tabula representantur.

Apogea, & Perigeia sunt Eccentrici. { 5, est nota numeri indeterminati. } D, significat Planetam Directum. R, Retrogradum. Direc- tus in Apogeo Epicycli consideratur: Retro- gradus in Perigeo: nam apud Stationum puncta, aut Planeta stat, aut tardiori, adhuc motu propellitur. Sol nunquam est tardior, quam grad. 0. 56'. 46'': nec Luna, quam grad. 11. 37'. 10''. Ceteri autem Planetae tardita- tem in Tabula adsignatam habent in Epicy- clorum Perigeis (nam Epicyclus obicitur contra motum eccentrici) illam autem lineam inde versus medias Epicyclorum longitudi- nes imminuunt, per omnia media, usque ad grad. 0. 0' 0'', nam in stationibus non moven- tur, quoad sensum.



x 696 Caramuelis INTERIM Astronomicum

TABVLA II.

Offendens motus diurnos singulorum Planetarum juxta Calculum Prutenicum.

Gr.	1	11	...
1	1	43	Velociff. in max. Ecc.
1	1	6	in min.
0	56	46	Tardiff. in max.
0	57	18	in min.
15	1	50	Velociff. in Apog.
14	31	31	in Perig.
11	37	10	Tardiff. in apog.
12	8	28	in perig.
0	7	7	Velociff. in apog. D
0	8	9	in perig. D
0	4	45	Tardiff. in apog. D
0	5	13	in perig. D
0	12	58	Velociff. in apog. D
0	14	24	in perig. D
0	7	36	Tardiff. in apog. D
0	7	57	in perig. D
0	38	21	Velociff. in apog. D
0	47	2	in perig. D
0	24	15	Tardiff. in apog. D
0	17	40	in perig. D
1	13	3	Velociff. in apog. D
1	16	3	in perig. D
0	38	3	Tardiff. in apog. D
0	33	3	in perig. D
1	43	3	Velociff. in apog. D
0	54	3	in perig. D
0	35	3	Tardiff. in apog. D
0	57	3	in perig. D
1	5	3	In loco terre prox.

Num. CLIII.

Hoc Instrumentum habet in Astronomiâ usus varios; Selectiores dilucido. Problemata sequentia contemplare.

I. *Motum diurnum cognoscere.* Scribe duorum dierum Planetaria loca, & differentia, ponet ob oculos motu diurnum, quem quæris. Pono exemplum ad diem 19. Mart. 1644. in quâ Æquinoctium contigit.

19 Mart. Gr. 29 39' 27" X A

20 Mart. Gr. 0 28 52 Y B

Different. Gr. 0 59 25 C

Inirio diei 19. Sol erat, ut in A. in fine ejusdem diei, vel in initio sequentis erat, ut in C.

Sol igitur peregit illâ die grad. 0. 59. 25'.

II. *Motum horarium definire.* Adsignabamus minuto in motu Solis 4. modulus; & modulo 15'. Promoveo inque Fiduciam ad modulum 237 = 6. [nam, 136. moduli dant 59. min. unus dat 15'. & bes 10'.] Et in fiducia prima hora tanget parallelam, motum unius horæ determinet: hora secunda in parallelam, quæ motum duarum horarum: tertia in parallelam, quæ trium: & sic deinceps. Voco autem *Parallelas*, quæ ad libellam ductæ sunt æquidistantes ipsi DE.

Hanc operationem nostra Arithmetica, exhibet expeditissime: jubet enim motum diurnum bis scribi, & semissem. subscribi, & fieri summam, in quâ gradus appelles minutâ; & minuta secunda; & sic horarium motum Planetæ cujuscunque reperies. Pono exemplum.

Motus diurnus. Gr. 0 59' 25". A

Iterum 0 59 25 B

Semissem ejusdem 29 42 30 C

Summa. [Motus hor.] 21 28" 32" 30" D

Erat igitur Motus Solis horarius illâ die gr. 21. 28". 32". 30". ut in D. Ex motu unius minuti, unius secundi, &c. eâdem arte. Vide, quomodo apices transmutantur: moveret enim Sol

Dieb. 2 = 5. vel hor. 60 | Gr. 2 28' 32" 30"

Hor. 1. vel min. 60 | 21 28" 32" 30"

Min. 1. vel sec. 60 | 21 28" 32" 30"

Et sic in infinitum, si volueris.

III. *Momentum, quo Planeta quodcumque Ecliptica punctum subit, determinare.* Numera distantiam illius puncti à loco, quem Sol habuit meridie. Illam distantiam considera in lineâ DC. numerando à D: & parallela, quæ ab illo puncto oriatur, horam, & horæ minutum offendet. Pono exemplum. Anno 1643. quâ horâ accider Æquinoctium.

Die Mart. 19. Gr. 29 15' 3" X A

Die Mart. 20. Gr. 0 14 28 Y B

Differentia Gr. 0 59 25 C

Locus Solis Gr. 29 15 3 D

Finis Signi Gr. 30 0 0 E

Differentia Gr. 00 44 57 F

Die 19. Martii Sol Meridianus est, ut in A: die 20. ut in B. differentia dat motum diurnum

num in C, quantum videlicet anno 1644. reperamus. Præterea locus Solis die 19. est, ut in D. superius ad finem signi, seu ad initium V. 46. 46. 57. ut in F.

His præmissis Fiduciam, ut prius, in modulo 237 = 6. colloco. Et quoniam modulus importet 44. 52. inquiri. Porro 44. dant 176. modulus, & 57. dant modulus 3 = 8. Ergo in linea DC numero à D. modulus 179 = 8. Et parallela, quæ ab hoc puncto educatur, secabit Fiduciam, in hora 18 = 6. Nec aliter resolvunt Logarithmi. *Quoniam,*

Si	237 = 6	2.37585
dant	24 = 0	1.38021
Tunc	179 = 8	2.25479
quid dabitur?		3.63500
Dabunt	18 = 6	1.25915

Sunt autem horæ 18 = 6, 15, reductæ ad computum Sexagenarium horæ 48. 3. 41. 21. Montebrunus omittit minutiores fractiones, & statuit hor. 18. 9.

IV. *Momentum, quo duo Planeta syzygiam celebrant, invenire.*

Si uterque directus, aut interque retrogradus sit, sive distantiam utriusque & motuum diurnorum differentiam. Hanc nota in arcu ETC, & per eam dirige Fiduciam. Illam nota, in linea DC, & parallela, quæ ex puncto notato egrediatur, secabit fiduciam in hora syzygiæ præcisè.

Mars, & Venus Directi sese aspectu sextili respiciant die 26. Februarii 1644. Sicut, quæ horæ

Die	25	G. 27 30	A. 27 16	X A
Die	26	28 16	28 31	B
Differentia		1 46	15	C
		2	1.48	D
Diff. diff.		20		E
Distantia		14		F

Loca Planetarum in initio dici dat A, in fine B: motus diurnos dat C. Eorundem motuum differentiam dat E. Et F. exhibet Venetis à Marte distantiam. Adsignemus igitur singulis minutis, 6. modulus, ut venire possit ad secunda divisa. Porro 29. in 6. ducta, sunt 174. & similiter per 6. multiplicata, sunt 84. Pone ergo Fiduciam in modulis 174. & parallela 84. accabit in hora 11 = 59.

Fiduciam. Nec aliter id Logarithmi expediunt. Nam,

Si	174 =	2.24055
dant	24 =	1.38021
Tunc	84 =	1.92428
quid dabitur?		3.30449
Dabunt	11 = 5864	1.06394

Sunt autem 11 = 5864. in sexagenariâ supputatione horæ 11. 35. 11. Posuit Montebrunus hor. 11. 40. & deviat à Calculo per 4'.

Alterum ponamus exemplum in Retrogrado ad Directum pergente. Die 12. Sept. Venus infra Mercurium recurrebat.

Die	12	G. 27 53	A. 26 7	A
Die	13	27 20	27 56	B
Diff.		0 33	1 49	C
		1 49		D
Simul		2 22		E
Distantia		1 46		F

Serviat modulus pro minuto. Adeoque in arcu ETC. noto punctum 142. (motum diurnum E.) & cò Fiduciam dirigo. Noto in linea DC, punctum 106. & inde parallelam dirigo, quæ secabit Fiduciam in hora 17 = 91. Consonant Logarithmi. *Quoniam,*

Si	142 =	2.15229
dant	24 =	1.38021
Tunc	118 =	2.02531
quid dabitur?		3.40552
Dabunt	17 = 9158	1.25323

Sunt autem horæ 17 = 9158. 39. sexagenariâ Computationem tractæ, horæ 17. 54. 57. Omittit secunda Montebrunus, nam puncto horæ 17. 54.

Sunt, & alii hujus Organi usus in Astronomiâ, sed satis sic exposuisse præcipuos. *Transfamus ad Trigonometriam.*

Num. CLIV.

ET primò agamus de Rectangulis: ad illa enim omnia Obliquangula (Rectilinea & Sphærica) proportionè servata reducuntur.

V. *Datæ cruribus hypotenusam, & angulos acutius inter se.* Alterum crus pone in linea DC, & sic exempli gratiâ, D A. Ab Iujus cruris B b b b b b ris

ris termino A, duc parallelam: & sit eius longitudo AL. Transcat per I Fiducia, & erit longitudo hypotenuse ID. Angulum ADI. metietur arcus HF: & alterum angulum (nempe, AID.) arcus FG, qui est arcus alterius complementum.

VI. *Dato crure, & hypotenusa, alterum crus, & angulos acutos invenire.* Datum crus ponatur in linea DC: & incipiat v. gr. in D: & finiatur in A. Deinde ab A duc parallelam indefinitam AK. Præterea, sit longitudo hypotenuse DL. Tandem inclina Fiduciam, quousque punctum L incidat in lineam AK. Aio itaque alterum crus esse lineam AI: angulum ADI ab arcu HF, & alterum angulum, (nempe, AID) ab arcu FG mensurari.

VII. *Dato crure, & angulo, cætera reperire.* Sit crus DA: angulus ADF. Ergo Fiducia ducat hypotenusam indefinitam DF: & ab A ducatur parallela indefinita AK. Se secabunt in I. Erit igitur AI alterum crus: Et DI erit hypotenusa.

VII. *Datis hypotenusa, & angulo, cætera de-*

terminare. Angulus datus sit CDF: & hypotenusa data sit DL. Parallela, quæ ab I prodit in A, dabit unum crus: & linea AD. dabit alterum. Et anguli acuti complementum dabit alterum angulum.

Hæc doctrina sufficit, ut etiam Triangula obliqua resolvantur: si enim habeant perpendicularum, dividuntur in duo Rectangula. Quod quia est notissimum, & à nobis superius fuisse expositum non est, cur iterum dilucidetur.

Possent de hoc Organo integer Liber scribi, si vellemus hæc uberius tractare: sed, quia in Trigonometria (speculativè, & in Diabete practicè) singula edisseruntur, insinuari hic poterunt, non autem uberius reponi.

Triangula Sphærica Sinuum, Tangentium, & Secantium cognitione reguntur: & hæc etiam lineæ in hoc eodem Schemate repræsentantur. Quoniam, si DI. sit Sinus totus: IA. erit sinus rebus, & AD. antisinus. Si autem AD. sit sinus totus, tunc DI. erit Secans, & AL Tangens.



TRACTATUS III.

DE ECLIPSIBVS.

Sine Tabularum, & Supputationum fastidiis, solo Lineali, & Circino, Solaria, & Lunaria deliquia, quoad incidentia, excidentia; digitorum, locorum, & temporum, & quantitates mensurans.

Methodus est certa, & infallibilis: & si forte alicujus minuti erroreculum, vel Circini à manu minus expertà ducti usus, vel inæqualitas chartæ committat, illum alia melius versata manus, vitare poterit, si Circulos in ære describat.

Figura, quæ in hoc Tractatu citantur, in Laminis XLVIII. XLIX. L. & LI. reperiuntur.

¶ Num. CLV.



KA EI PF IN Græcè est deficere, unde 'EKAETIE Defectus. Aliiter sumitur apud Rhetores, & aliter apud Astronomos. Sanè apud illos est Figura Orationis, vicijus aliquid, quod dici, vel debet, vel posset, reticetur. Apud Astronomos

significat lucis defectum. Plinius libr. 2. *Nat. hist. cap. 20.* illam defectum vocat: 'Finni, inquit, prodigio sunt longiores Solis defectus; qualis divisio Distratore Casare, & Antoniano bellis, ioris anni pallare continuo, subintelligo, factus est. Ecce Defectum voce Latinâ dixit, & Græcâ 'EKA EI PF IN potuisset. Vox, ergo 'EKAET- + I PF IN Astronomicè sumpta, significat lucis defectum; videlicet in Sole, Luna, aut quocumque alio Sydere. Unde EKA EI PF IN TIKON dicitur,

rur, quod ad Eclipses pertinet: & ΤΑΥΤΗΝ ΤΟΡΡΑΙΑ, Sciētia; quæ lineas ad Eclipsium intelligentiam necessarias in Tabellâ describit. Hic nos curâ speciali agemus de Luminarium Eclipsi: nam ex illarum cognitione, quæ dici possunt de aliorum Syderum defectu, seu obscuracione dependent.

Porro Luminarium deliquia semper homines sibi admirati, ac serò causis sunt adsequuti. Audi ingeniosissimum, & eruditissimum Bullialdum, qui in *Astronomia Philolai- ca Prolegom.* pag. 31. sic inquit. [Scripterat olim Eudemus Astronomiæ Historiam, cujus Theon Smyrnæus in *Astronomiis*: Diogenes Laërtius in *Thaleta*, Simplicius in *libra de Calameminerum*. Ex eo Theon hæc adducit. ΕΥΔΗΜΟΣ, &c. Eudemus narrat in *Astrologiis præterea* Obopidem intransisse Zodiaci obliquam positionem, magniq; anni constitutionem: Thaletem vero Salis deliquium: Anaximandrum autem, quod Terra sit in sublimi pēdenti, & moveatur circa medium: Anaximenem autem, quod Luna à Solo lumen mutetur, & quomodo illius fiat Eclipsis.] Ergo ante Thaletem, & Anaximenem, etsi multi varia de Eclipsibus fuerint commenta, nemo causam veram invenerat. At jam eam nullus Philosophus ignorat, tamen si in modo explicandi, aut veris loquendi dissentiant.

Michaël Mæthius Mathematicum Professor Tubingensis in *Epitome Astronomiæ* pag. 481. editionis ult. His verbis explicat quid sit eclipsis? Est, inquit, luminis in Sole, aut Luna, vel amissio, vel privatio ex terra observata: Luminaribus, vel in pueris, vel circa puncta interfectionum viæ Solaris, & Lunaribus, ac caput, & caudam draconis appellare solemus, existentibus: horum illud Lunam promoveat ab Eclipticâ in Boream: hoc vero ab eadem in Austrum. Multa congetit, quæ ad definitionem non pertinent: quando enim, quæritimus, Quid res aliqua sit non rogamus, Vbi, aut quando sit, aut à quibus causis proveniat? Sed, quia extra Dialecticam mirabiles rerum definitiones frequentissimè occurrūt, Mæthii verba poterrunt tolerari: sunt enim, si bene intelligantur, veraciter ultra Definitionis terminos diffusæ.

Idem autem Eclipsi Syderis obscuratio. Et quidem, ut contingat Eclipsi tria requiruntur: nempe, ut Sydus habuerit lumen prius, & non solum eclipsari dicitur, quod lumen

non habet,) ut amittat lumen (non enim eclipsari dicitur, quod lumen retinet,) ut Sydus permaneat (non enim illud Sydus, quod anno 1572. fuit in Cassiopeiâ, nunc pariter eclipsari dicitur, nam in terræ naturâ jam nō est.)

Lamius. 49.

Sunt Eclipsium varia genera: possumus enim diversas divisiones adducere, Eclipsium diversimodè considerando, & comparando.

Primo igitur Eclipsi, si secundum subiectum, quod afficit, consideretur, est multiplex videlicet Solaris, si obscuratio sit Solis; Lunar, si Lunæ: Iovialis, si Iovis; Martialis, si Martis: &c.

Secundò Eclipsi, si lux ipsa consideretur, duplex est, quoad se, & quoad nos. Dicitur Sydus eclipsari, quoad se, quando reverà lumen perdit: quoad nos autem, quando non perdit lumen, sed perdidisse videtur. Prioris ordinis sunt omnes Eclipses Lunares: posterioris Solares. Iovis Satellites; utroque modo deficiunt: quodalecumque enim in Iovis ambitum incedunt, perdunt lumen quoad se, & quoties contingunt à Iove, perdant illud quoad nos.

Tertiò, si consideretur quantitas, & magnitudo, Eclipsi, vel sit Partialis, vel Totalis, vel Annularis, Partialis contingit, quando lunam nosum (Sol, Luna, &c.) in aliqua parte sui corporis lumen amittit, & non in aliâ. Constat ex Figura 12. & 15. nam in illâ Lunâ, in illâ Sol magnam admittit Auctus patet. Et Eclipsi Partialis subdividitur in Australem, Borealemque. Ipsamet nomina rem exponunt: quando enim Lunâ, v.g. non ingreditur per mediam umbram Terræ, sed raris latius, septentrionalem latitudinem habeat, eclipsa sit ab Austro: si meridionalem, à Boreâ.

Totalis Eclipsi duplex est: Centralis, & Non-centralis: illa postulat, ut eorum ☉ per centrū ☉, aut centrū Umbra trāseat: hæc autē aliqua admittit latitudinem. Et iterum Eclipsi duplex est: cum morâ, & sine morâ. Totâ Lunâ, & cum morâ eclipsatur, cum profundè per mediam telluris umbram ingreditur, ut Figura XIV. exponit. Totâ autem, & sine morâ eclipsatur, quando in Eclipsi medio circuli se contingunt, ut Figura XIII. præfere, quando videlicet Lunæ semidiameter, & latitudo simul sumptæ, exquant semidiametrum umbra: Sol potest totus eclipsari cum morâ, & sine morâ; nam, si obliquatio sit centralis,

B b b b b 2 runc

tunc, vel Lunaris discus est Solari maior, vel minor, vel æqualis. Sanè, si æqualis, Luna cooperiet totum Solem, at, quia motu continuo progreditur, instantanea erit obscuratio hæc totalis: Luna enim promotâ ortum versus, incipiet Sol subradiare ab occasu. Constat hoc ex Figur. XVI. in quâ æquales sunt diametri Luminarium. Si Luna Sole major in oculis humanis sit (hic enim apparatus consideratur magnitudo) in Eclipsi centrali, ut habes in Fig. 18. teget totum illum, cum morâ. Si enim Sol habeat in diametro 30. min. Luna verò 34. postquam totum obtulerit, adhuc debebit 4. minuta precurrere, antequam retegat illum ab occasu. Et hic obiter nota Eclipses Solares totales, cum morâ esse rarissimas: & si quando contingunt, horam esse brevissimam. Si autem Luna tantâ latitudinem habeat, ut hæc addita semidiametro Solis, summâ semidiametrum compleat, tanguntur in uno puncto circuli, & Eclipsi erit totalis, & hæc ipsa erit instantanea totalitas. Considera Figuram XIX. in quâ cunctis maior sit Luna Sole, nihilominus eclipsi caret, morâ. Tandem, si Eclipsi sit centralis, & Lunæ diameter minor Solari, tunc videbitur Sol per modum annuli, ut ex Figur. 17. manifestè colligitur. Et hæc de Vocum significatione sufficientem ipsam examinemus accuratè,

A C R O A S T I C A

De Eclipsi Lunari.

§) Num. CLVI

A Notioribus initium sumo. Quotiescunque corpus luminosum radios suos in opacum diffundit, ab isto umbram projici necessarium est. Probat hoc manifestæ experientia, quas novem Figuræ, quas Laminæ 48. exhibet, dilucidant. Si opaco corpore luminosum sit minus, umbram projiciet infinitam, quæ, quo magis distet ab opaco, sit major. Considera Figuram primam, quæ hanc doctrinam evidenter demonstrat.

Vide Lamin. 48.

Si æqualia sint opacum, luminosumque, umbra erit etiam infinita, & per lineas parallelas protensa. Ostendit hoc Figura II. in quâ luminosum AB est æquale corpori opaco HI, & umbram projicit columnæ similem.

Tandem, si luminosum sit majus, & opa-

cum sit minus, umbra erit pyramidalis, & finita, ut constat ex Fig. III. in quâ luminosum est AB, corpus opacum CD, & umbra resultans CED.

Omnia hæc de radiis irrefractis intelligo: nam, si flexi, aut fracti illi sint, omnia, quæ diximus, poterunt alterari: quoniam, si in primâ Figurâ corpus illud opacum FG habeat atmosphæram, franguntur radii AF, & BG: ita, ut qui irrefracti essent AFL, & BGQ: fracti in F, & G, sint AFM, & BGP. & tunc umbra, esset cylindrica, & per lineas parallelas in infinitum jacta: aut radii fracti sint AFN, & BGO: & tunc umbra esset finita, & in conum defineret.

Sol Luna, Sol etiam Terrâ major est. Ergo, ne constet ex Figurâ IX. tam Lunæ umbra De Cælesti Terræ umbra FG est pyramidalis, & finita.

Si postules, quid sit Eclipsi Lunæ? respondere Auctores conveniunt, esse interpositionem terræ inter Lunam, & Solem: & tamen, dum verum dicunt, non loquuntur ad rem: Pedet enim pergamus. Eclipsi Lunæ, est corporis Lunaris obscuratio. Et cur hoc obscuratur? quia videtur Figuram IX. in umbram terræ FGE Luna ingreditur: quoties enim Luna ab umbrâ Terræ tangitur, inficitur, & obtenebratur. Et quando contingit, ut Luna incidat in umbram Terræ? videlicet, quando contingit interpositio Terræ FE inter Lunam H, & Solem AB. quando Sol, Terræ, & Luna sunt in lineâ rectâ, ut nona Figura præ se ferri debet enim Luna, quæ celebravit synodum cum Sole in D. eundem in K ad aspectu quadrato respexit: & progressa ulterius, cum eidem Soli opponitur, ingreditur Terræ umbram in H, & lucem amittit: Luna enim propriam lucem non habet, sed lucem receptâ à Sole fulget: & quia, dum est in umbrâ Terræ, Solis lucem non recipit, obtebescit.

Hic opportune interrogas, Cur Luna non eclipsetur singulis mensibus: videlicet in omni plenilunio: semper enim, quando corpus cæcæ pleno vultu à Soli opponitur? Respondeo Deum in omnibus operibus esse mirabilem. Porro, si Lunæ orbita esset linea Eclipticæ, nempe, si ejus axis cõcideret cum polis Zodiaci, nullum omnino plenilunium sine obscuratione, seu Eclipsi transiret: verum, Providentia Divina, ut averteret mala, quæ tanta

tanta eclipsisum multitudo inferret, voluit, ut circuli Lunarix axes gradibus 5. distarent à polis Zodiaci: unde via Lunæ viam Solis (Eclipticam) in duobus punctis secat, & postea ab eâ paulatim remouetur, quousque quinque gradibus absit. Illa duo puncta, in quibus interfecantur isti circuli, vocantur *Caput*, & *Cauda Draconis*: illud (nempe Ω) Lunam evehit ab Eclipticâ in Boream: hoc (nempe ω) eamdem transfert ab Eclipticâ in Austrum. Omnes ergo Lunares eclipses contingunt, quando Luna Soli opposita est prope Eclipticam: est prope Eclipticam, quando prope Ω , aut ω : tunc enim parvam latitudinem habet.

Vide Lamin. 49.

Typus Eclipsis Lunarix, quo vulgò uti solent Astronomi, exponi debet, non explodî: est enim bonus, & ob oculos ponit omnia, quæ scire optamus. Considera figuram XII. Circulus DKC est peripheria, & magnitudo terre: umbra in loco, per quem Luna transit. A huius circuli centrum. DAB Eclipticæ linea, quam unâ hanc centrum motu suo describit: dum enim Solis centrum peragitur eclipticam in talibus signis, umbra centrum eamdem delineat in oppositis. Via Lunæ est FH. Quando centrum Lunæ est in F, tunc suo disco attingit peripheriam umbræ, in quam se paulatim immergit, quousque perveniat ad H, in quo tandem totam lucem recuperat. Vera oppositio Luminarium est in I. & Medium eclipsis in G. & IG est differentia, quam multi, aut ignorant, aut negligunt. In Eclipsis partialibus Medium Eclipsis, & Maxima obscuratio coincidunt: non autem in totalibus, sæpè enim totam amittit Luna lucem, antequam perveniat ad medium: nam in figurâ XIV. Luna est totaliter obscurata, eum est in L, & tamen totam distat ab A, seu medio Eclipsis.

Scrupula incidentiæ, seu casus, sunt minima ab initio eclipsis ad maximam obscuracionem: ergo aliter in partialibus, & aliter in totalibus: hæc vox accipitur: quoniam in figurâ XII. quæ partialis eclipsis typus est, maxima obscuratio est in G; & medium eclipsis est ibidem. Igitur Scrupula incidentiæ metiuntur lineam FG, quæ est totius durationis semissis: in figurâ autem XIV. totalis obscuratio est in L, multò ante eclipsis medium; & scrupula incidentiæ sunt FL, quæ addita me-

diæ moræ LA, dant semissim totius durationis eclipsis. Scrupula incidentiæ, & Tempus incidentiæ differunt: illa enim metiuntur spaciū, hæc tempus. Qui in figurâ XII. quot sint scrupula incidentiæ, inquireret; peteret proculdubio, quot minutis sit longa linea FG: at verò, qui rogaret, quantum esset tempus incidentiæ, vellet scire, quanto tempore Luna peragat lineam FG.

Eclipses totales aliquando sine morâ sunt, ut patet ex figurâ XIII. in quâ maxima, & totalis obscuratio, & medium Eclipsis coincidunt, centro Lunarix corporis constituto in G: tunc enim limbus superior Lunæ attingit peripheriam umbræ DKC in K: quam ob rem maxima, & totalis obscuratio instantanea est: nam Luna progrediens ex G, vctus in L statim incipit lucem recuperare. Aliter in figurâ XIV. seu eclipsi totali cum morâ contingit. Scrupula moræ sunt minuta, quæ constituunt lineam LM ab eo puncto, in quo Luna totum amittit lumen, ad illud, in quo incipit lumen recuperare. Tempus moræ, est illud, quod ab L ad M. Luna consumit. Dimidium moræ, si agatur de spacio, est semissis lineæ LM: si de duratione, est semissis temporis, quod requiritur, ut Luna ex L ad M. perveniat.

Cum rogaris, quot eclipsetur Luna digitis? scire, ut respondeas, debes, Astronomos diametrum Lunæ dividere in duodecim partes æquales, quas vocant *Digitos*, ut in figurâ 12. 13. & 14. conspicitur: nam diameter OP ibidem, ut vides, in has partes dividitur: unde in eclipsi partiali, seu figurâ 12. pronuntiabis Lunam paucioribus, quam duodecim digitis obscurari: in eclipsi totali, sine morâ, seu in figurâ 13. duodecim digitis præcisè: & tandem in eclipsi totali, cum morâ, seu in figurâ 14. pluribus, quam duodecim digitis.

Sed, cur pluribus, quâ duodecim digitis, si quidem Luna OP tantum duodecim habet? Quia, si illa, à P in N, (hoc est, à latere, in quo latitudinem habet) cresceret, & fieret major (puta, si esset OSNR_y) adhuc totæ digitis eclipsaretur.

Hinc oritur Enigma, quod Eberhardus Welperus in Typo eclipsis Lunarix Anni MDCXX. proponit. Videlicet:

*Pluribus en bis sex digitis, quandoq. laboro,
Cui bis sex digiti sunt modò. Dic quis Ego?*
Illud aliquando ad numeros sequentes reduxi,

Sunt

nit. Tunc enim, quando Soli, & Terræ interponitur Luna, Solaris eclipsis contingit; at hæc ipsa interpositio non est eclipsis, sed causa, unde eclipsis resultat. Considera Figuram IX. Sit AB Sol: CD Luna: EF Terra: Luna igitur ascendens ab H per I. veniens ad C, interponitur nobis, & Soli, & illum obscurat. Et hæc obiter nota, aliter Lunam in eclipsi Lunari, & aliter Solem in Solari deficere. Illa enim, cum ingreditur in Hæteræ umbram, reverà amittit lumen, illud enim non habet à se, sed à Sole, à quo illustrari non potest in H, quamdiu manet in tenebris, & umbra terræ. At Sol habet lumen proprium: & Luna se interijciens non facit, ut ille, vel radium luminis amittat, sed impedit, ut videatur à nobis, ut nos ab illo illuminemur: & hanc ob rem debemus dicere Lunam deficere, quoad se; Solem autem, quoad nos. Et deberemus addere (NB) eclipsim, quam Solarem vocamus, esse Terræ non Solis. Sed de hoc infra scribis.

Vide Lamin. 48.

Quia Luna deficit, quoad se, nullâ eclipsi Lunaris est plurium digitorum in unâ regione, quam in aliâ: si enim illa tribus digitis sit obscurata; in quâcumque Mundi provinciâ illam spectabis, defectum trium digitorum observabis. *Omissa differentiam à varietate parallaxum subortum; hinc enim potest plus, aut minus pars Lunæ superius videri: sed hæc ipsa sensibile iudicium non mutat.* At Sol, quia deficit, non quoad se, sed quoad nos, aliter videtur ex unâ terræ provinciâ, quam ex aliâ: Sic hinc oritur eadem Solis, & Lunæ conjunctionem posse esse in uno loco eclipsiticam, & non in alio: eandem eclipsim posse esse in uno loco totalem, & in alio partialem: quæ omnia Figura IX. demonstrabit. Sint omnia, ut antè. AB Sol, DC Luna, FE Terra. Sit ergo Ptolemæus in E. Aristarchus in P. Eudoxus in F. Ajo igitur Lunam mole suâ aufert totum Solem Ptolemæi: adeoque videt eclipsim totalem ex E. angulo videlicet AEB, quem totum occupat corpus Lunare. Adde Lunam in eodem instanti non impedire Eudoxum, quominus angulo AFB respiciat totum Solem: ergo nulla erit eclipsis respicientibus Solem ex F. Interim Aristarchus constitutus in P, conspicit Solē angulo APR: ergo non totum Solem, sed partem: nempe ex A. ad R: quam ob rem eadem Sol erit soli-

pfatus ab R. ad B. Ergo Solis eclipsis, quæ uni est totalis, poterit alii esse partialis.

Vide Lamin. 49.

Addam aliquid de Typo Solaris eclipsis, solet enim sicut Lunaris pingi in plano, ut habes in Figurâ 15. 16. 17. 18. & 19. quas attentè considera.

Modus hic pingendi Solares eclipses receptissimus est, & in omnibus omnium, quas vidi, Ephemeridibus, si excipias Keplerianas, expressus: indiget tamen correctione, quam Ioannes Keplerus non adhibuit, sed modum novum adinvenit, de quo suo loco differemus. Supponunt, qui sic Solem, & Lunam depingunt, viam Lunæ visibilem esse lineam rectam, adeoque esse, & non esse nos in centro Terræ. Supponunt, inquam, nos à Terræ centro observare, nam aliàs non posset videri linea recta, semita, quam agit Luna ab H ad I, & supponunt etiam nos non esse in centro Terræ, nam habent rationem parallaxium, quas deberent contemnere, si eclipsim describerent, qualem ex centro Terræ conspiceremus. Dissimulemus igitur transper istam imperfectionem, & Figuram XV. explicemus.

Sol: est circulus CSD. Circulus contingentiæ est BIHE: sic dictus, quod ubicumque Luna suo centro hunc subit circumm, limbo suo Solis discum contingat. Hi duo circuli concentrici sunt, & distant inter se semidiametri Lunaris quadruplate. Elipsica est EB. Via Longi HL: Lunæ igitur constituta in H, suo limbo contingit Solem in X. Medium eclipsis est in G. Visi lunæ totam conjunctionem in L. Finis in I. Tota eclipsis duratio HL. Semiduratio, seu scrupula in centro HL. Pars Solis eclipsata SE. Ergo, quia facies Solaris in duodecim digitos dividitur, quæ eclipsetur Sol digitis, ignorari non poterit.

Si eclipsis sit centralis, hoc est, accidat in unâ nullam habente latitudinem visam in medio eclipsis, vel Lunæ diametris apparens erit æqualis, major, minor, ve diametro Solis. Si æqualis (respice fig. XVI.) Sol totus eclipsabitur, at uno momento tantummodo: si enim in momento A nondum est totus rectus, sed aliqua lucet sinistrâ ab oriente, & in momento B. est totus rectus, in momento C apparebit sinistrâ lucis ab occidente: est enim motus Continuum globorum successivus, continuusque, saltem quoad sensum.

Latus latitudinis	40 59
Parallaxis Solis	1 58
Parallaxis Luna	38 3
Luna à Sole	36 5
in longitudinem	26 25
in latitudinem	24 37

Horâ unâ, & 44. min. ante meridiem
(ne lege post meridiem in libro Dr-
goli, est enim error Typographi) hoc
est, hor. 22. 16. min.

Distancia Luminarum à vertice	29 21
Latus longitudinis	36 5
Latus latitudinis	47 49
Parallaxis Solis	1 31
Parallaxis Luna	29 31
Luna à Sole	28 0
in longitudinem	16 50
in latitudinem	12 19

Etsi eandem Horâ 44. ante meridiem
hoc est, hor. 23. 16. min.

Distancia à vertice	22 1
Latus longitudinis	20 22
Latus latitudinis	55 4
Parallaxis Solis	1 11
Parallaxis Luna	21 24
Luna à Sole	20 13
in longitudinem	7 16
in latitudinem	19 38

Statuit Argolus semidiametrum ☉	15
Semidiametrum ☉	15
Conjunctionem apparentem esse hor.	21 27
Veram autem Differenti. inter illas	49
Scrupula incidentia	24
Tēpus à principio ad med. Eclips. hor.	1 18
à medio ad finem hor.	1 16
Totam durationem hor.	2 34
Latitudinem visam in principio	20
in fine	17
Semper meridionalem adscendentem	
Digitos obscuratos	4 34

Hinc concludit fore Eclipses.

Initium	hor. 20 8
Medium	hor. 21 27
Finem	hor. 22 42

Nempe die Inii 10. post meridiem.

Ergo progrediamur ulterius, & fumentes
regulam & circum hanc eandem Eclipsim
(hoc est Figuram vigesimam) depingamus.
Ducatur linea QAP, quæ nobis represen-

ter Eclipticam; illam in minuta æqualia divi-
damus. Erit finis gradus 21. in A. ergo Sol
ponatur in B. grad. 21. 64. Centro B, & radio
BZ. min. 15. ducatur circulus, qui discum Sol-
is repræsentet. A centro Solis B. numerentur
tria minuta versus septentrionem in C, &
ibi erit verus Lunæ locus in luminarium,
verâ conjunctione. Per C ducatur linea CE,
quæ Eclipticæ sit parallela: & angulo grad. 5.
linea CD, quæ repræsentat Lunæ viam. Ergo
numerando à C hinc inde minuta 28. Lunæ
motu suo vero unâ horâ ante conjunctio-
nem erit in D: in ipsâ conjunctione in C: &
unâ horâ post conjunctionem in K. Ergo à
punctis D.C.K. ducantur lineæ umbratiles,
quæ Eclipticæ parallelæ sint: videlicet DG.
CH.KI.

Horâ 22. 16. min. centrum Lunæ est in D.
Latus lōgitud. DG. latus latitud. GY. Azimu-
thū, aut circulus verticalis, in quo est ☉ DY.
angulus verticalis, & Eclipticæ CDY. paral-
laxis Lunæ à ☉ DP. lōgitudo Lunæ in Zodia-
co, (nam debet reduci ad Eclipticā) est FLati-
tudo vera FD. borealis: latitudo visa BP.
meridionalis longitudo visa est prope B, ubi
linea BP secat Eclipticam: minuta obscurata
mn. 9 ¹/₂ hoc est 4. digitis scē.

Horâ 23. 16. min. centrum Lunæ erit in C.
Latus lōgitud. CH. latus latitud. HX. Azimu-
thū, seu Verticale CX. Angulus Verticalis, &
Eclipticæ HCK. Parallaxis Lunæ à ☉ CR:
lōgitudo Lunæ in Zodiaco vera BV. latitudo
vera BC. borealis, visa NR australis. Mi-
nuta obscurata 6c. nempe, 4. vel 2. dig. fere.

Horâ 23. 16. min. Lunæ centrum erit in K.
Latus longitudinis KI. latus latitudinis KV.
Azimuthum, seu Verticale KV. Angulus Ver-
ticalis, & Eclipticæ IKV. Parallaxis Lunæ à
Sole KT. longitudo Lunæ vera L. visa M: la-
titudō vera borealis KL: visa australis MT.
Minuta obscurata nulla.

Hinc patet duabus istis horis viam Lunæ
veram esse DCK: apparentem PRT. Vnam
horam impendat à Pad R: unam ab R ad T,
quando ergo erit in O: quando in S? Circi-
nus dat in S horam 22. 46. (Argolus posue-
rat hor. 22. 42.) & in O Circinus hor. 20. 14.
(Argolus hor. 20. 8.) Tandem Lunâ consti-
tuta in S, erit conjunctio visa: quam seque-
tur maxima obscuratio digitorum 4 ¹/₂.

1706 Caramuelis INTERIM Astrogomicum

Porrò, si firmam manum habeas, aut bono sculptore utaris, hac viâ poteris omnes Solares, aut etiam Lunares Eclipses sine triangulorum molestis, aut calculi labyrinthis resol- vere, quin devex vel medio numero.

ACROASIS III.

De Eclipsi Terræ.

¶ Num. CLVIII.

Solis Eclipsim dicimus, quæ aliquam est, nam Sol, quoad se consideratus lucem, non perdit, sed quoad nos: interim Terram oblivioni mandamus, quæ reverà eclipsatur, & sæpe in umbram Lunæ incutitur. Porrò sæpe Lunam, quia: in umbram Terræ incidit, obscurari videmus: & si essem ego in Luna, quoties Tetrigeneæ Solis Eclipsim observa- rem, Terram ego in umbram Lunæ incidere, & ab illâ eclipsari conspicerem. De hac ergo Eclipsi dissendum est breviter, & ut intelli- gatur melius, res est ab oyo defumenda.

Vide Lamin. 48.

Lunaris globus Solari minor est, & idco juxta ea, quæ superius diximus, emittit um- bram pyramidalem. Hæc, vel terminatur in superficie Terræ, vel in aëris regione, supra- terram, vel infra superficiem terræ. Vide La- minæ 48. Figuram 3. Aliter. Lunæ umbra, vel est æqualis distantie à nobis ad Lunam, vel est minor, vel major. Primum casum ob o- culos ponit eadem Figura Tertia (secundum Quintam, & Sextam Terram, quartam. Si agamus de primo, in: uno solo terræ puncto Eclipsis totalis, & centralis est: nempe respiciendo Fi- guram tertiam in E: nam extra id punctum, Eclipsis debet esse partialis. Si agamus de so- cundo, Eclipsis centralis esse potest, ac esse, totalis non potest: nam ab H ad L respice, Figuram quintam, sextam-ve) tota Luna vi- debitur in corpore Solis: ita ut in medio Eclips- is Sol sit similis annulo (vide Figuram Quintam, & oculus respiciat ab E,) vel Sol erit similis annulo, ut patet in Fig. 6. si ocu- lus ponatur in H. Tunc enim, si nullam Luna latitudinem habeat, in initio totalis immer- sionis Sol erit, qualem Fig. 6. exhibet: in fine, vero habebit coronam ex opposito laterali au- rem aliqualem Luna latitudinem Borealem habeat, coronam Solis respicient fursum: si Mo- ridonalem, deorsum.

Sane opera pretium erit cognoscere lon-

gitudinem umbræ, magnitudinem penum- bræ, quæ omnia facili negotio assequemur, oculos ad Figuram septimam convertendo.

Sit AB Sol: (aut globus quicumque lu- minosus) CD Luna (Terra, aut quodcumque corpus opacum) Lunæ umbra CED: pe- numbra HCE, aut EDL. umbram voco illud spatium aëris, in quo si constitutur oculus, nullam Solis partem visurus est: penumbram illud, in quo nec totum visurus, nec totum non visurus sit. Ut calculus clarior evadat, supponamus globum AB, à pædiâ TV, distare 200. globum vero CD, distare 50. Ergo siqui- dem eodem angulo videntur ab E, sicut se habent EO modulorum 50. ad OC: ita EP moduli or. 200. ad PA. Ergo, si OC sit modulo- rum 4. PA erit 16. Deinde sumo in dimittito lumen, in punctum S, distans à P, quantum C ab O, & dimitto lineam SC. (Imò SCX) & ajo angulum ACS, esse æquale angulo CEO, & idco inferam, sicut se habet EO, modul. 50. ad OC modul. 4. ita CS modul. 250. ad SA modul. 12. Tandem angulus ACS, est æqualis angulo ECX: & angulus SCB, angulo XCH: ac propterea angulus ACB angulo CH. Ergo, si CS modul. 150. dant AB modul. 32. li- nea CX. modul. 50. dabit HE. modul. 10.

Tota igitur diameter circelli HL erit modul.

21.

Umbra, penumbramque sumus emensi in superficie TV, quæ ab E, umbra cohus contin- git: quid si metiri easdem deberemus in su- perficie abde, aut in ebn? Facili negotio rem- expediremus.

Primò igitur superficiem abde considera, & hanc analogiam institue. Vt CH ad HE, ita Ca ad ab. Et iterum. Vt EC ad CD, ita Eb ad bd. Ergo, si CH est duplum, quàm Ca: erit HE duplum, quàm ab: & CD duplum, quàm bd. Nulla ergo difficultas emergit.

Secundò consideram superficiem efmu, & hanc analogiam institue. Sicut CX ad XH, ita Cf ad ef. Iterum. Sicut EO ad OC: ita Eb, ad bg. Deinde affirma EX, & hf esse lineas æqua- les.

Qui voluerit bene intelligere, & explicare Lunares eclipses, debet, & respicere superficiem abde: qui Solares, quales Figura 3. propon- bant, superficiem HE: & qui Solares, quales Fi- gura 4. repræsentabat, eam superficiem abde & tan-

& tandem qui Solares, quales in Fig. V. & VI. observamus, superficiem eglo. Cum loquimur de Eclipsi Solari, intelligimus etiam Terrenam, simul enim fiunt, nec altera potest explicari sine altera. *Vide Lamin. § 1.*

His positis, transeamus ad Solem, & inde Tellurem despiciamus. Ex terrâ suspicientibus Solis, aut Lunæ circulos, si inclinati contingat, esse ellipses videntur. Carolus Malapertius in Austriacis Syderibus Propos. 18. pag. 93. *Opticum Theorema est, projectionem Sphæra in planum, quando ex longinquo admodum spacio conspicitur, fieri per lineas, quas sensibilibus à lineis inter se parallelis, & ipsi plano perpendicularibus, non differant; Conspicitur Solem, & vicinos illi Heliotropos à remotis admodum loco conspiciamus, incidenti illa macula perpendiculariter in Solis discum, & per lineas, ut dixi, inter se parallelas, eritque Solaris Sphæra ejus projectionis, cuius est Astrolabium, quod vocans Ioannes de Ravas, &c. Et quidem, quod hæc nobis continebat respicientibus à terrâ Solem: id ipsum hodie vobis continget ad superficiem corporis Solaris transitis, & inde respectantibus terram. omnes enim circuli, quibus illam exornant Geographi (Meridiani, Aequinoctialis, Tropici, Coluri, &c.) vel rectæ videbuntur lineæ, vel ellipses. Primum igitur Terram ab Arietis initio suspiciamus, & depingamus. Figuram 22. considera.*

Sic Terra à Sole visa B.C.D. Polus Septentrionalis B. Australis D. Aequinoctialis A.D. Tropici Capricorni I.K. Ecliptica A.K. Circulus Arcticus G.H. Antarcticus L.M. &c. Aequinoctialis, Tropici, Ecliptica, Circuli, &c. videntur esse lineæ rectæ. Progredior, & omnes istas rectas lineas in sex partes æquales dividō, & per puncta divisionem duco arcus B.P.O. B.Q.O. & ap. hos esse circulos longitudinum, & videri oculis in Sole constitutis Ellipticos. Porro, si hæc in partes æquales divisio, sit in apparere superficie, ita ut A.P. P.Q. Q.R. & R.D. videantur æquales, tunc globi superficies in æquales partes non dividitur: nam si A.D. sit modulorum 100,000. tunc erit

AP	25,000	G.	14	28	57	1
PQ	Differ.		15	31	3	
AQ	50,000	G.	30	0	0	
QR	Differ.		18	35	27	
AR	75,000	G.	48	35	27	
RD	Differ.		41	24	33	
AD	100,000	G.	99	0	0	

Si autem superficiem dividere volueris in partes æquales, tunc quoad sensum A.P. P.Q. Q.R. & R.D. non videbuntur æquales inter se, sed servabunt differentias, quas finis.

Si Sol semper esset in Aequinoctiali hæc figura sufficeret, at ille suam Eclipticam peragis, & ex F ad K mutat delineationes, unde nascitur à Sole semper aut fore Tellurem inclinam videri. Aliam ergo Figuram Sole Tropicum Canceri tenente delineemus.

Fiat circulus axnr. & ipse est horizon respectu hominis habitantis in b. Canceri Tropici. Ab a numerentur gradus 23.30'. in x. & ducatur linea per b. & ab a iterum numerentur grad. 23.30'. in x. & ducatur linea ab x per e. Et ab a ducatur perpendicularis az. Aio Polum Mundi septentrionalem videri in b: addo videri totum circulum Arcticum, nempe limbum citiorem in e, ulteriorem in a, ubi contingit horizontem. Sed, ubi habebit limbum orientalem, & occidentalem? Lineam ac divide bisariam in g. hinc duc lineam ez æqualem ba, & termini hinc inde erūt z. & y: habebis circulum ayeza. Tropici Canceri erit ab. Aequinoctialis. am. Tropici Capricorni in. Et Circulus Antarcticus totus latebit ex alterâ parte. Semidiametros Tropico- rum, Aequinoctialis, & circuli Arctici divide in quatuor partes, & dimitte umbratilia perpendiculari in arcum ellipsion, & per puncta duc arcus, & habebis circulos longitudinum, quos pñis in Fig. 23. Hæc est Methodus, sed in dispo parvo meipsum sculptor mensuras nō exhibuit, exacte Alibi illas, si idoneam finis Artificem nauticamdem repnemus.

Oportet Azimutha, & Almucantaratha describere, & ut facilius procedamus, ne confundantur lineæ lineis, novam Figuram (necope 24.) conformemus.

Fiat circulus, & dividatur gradus, aut etiā in minuta, si velis) ducantur à centro lineæ, & habebis azimutha, aut circulos verticales, ut conspicias. A centro Azimutha proveniunt, & circa centrum Almucantaratha deferbuntur.

Postea à punctis abed, &c. dimitte lineas perpendiculares an. lo. sp. d. q. r. &c. & ubi fecerit lineam mn, considera: & per sectionum puncta duc circulos omnes concentricos, & parallelos, & isti erunt Almucantaratha, visi à Sole.

His delineatis, progrediamur ulteriùs, & Ccccc 2 exa-

examinemus, quanta sit terræ semidiameter visa à Lunâ (à Lunâ dico, non à Sole,) & ex Fig. 7. quanta sit semidiameter umbræ, & penumbræ: & veniendo ad Figuram 25. centro A, & radio AB (semidiameter Terræ) ducatur circulus EIL: qui representat terrâ. A puncto B, sumatur linea BC, æqualis semidiameter penumbræ. Sit Ecliptica CD. Via Lunæ FGH: Latitudo Lunæ in principio FD: in medio GA in fine HM: Centro F, & radio FR semidiameter penumbræ, duc circulum penumbræ DLR: & circa centrum duc circulum umbræ: & intermedia divide in digitos, seu partes æquales. Specimen poterit in formâ majori exhibere Figura 26.

Potest iste circulus penumbræ, nec debet, nec potest semper eodem modo formari: si enim Eclipsis Solis, vel Terræ acciderit, ut in Fig. 3. (vel quod idem est, in Figurâ 7. superficie TV, aut lineâ HEL) representatur: ita, ut umbræ conus Terræ superficiem contingat, (& hoc accidit, quando visibiles Solis, & Lunæ diametri, sunt æquales) debet circulus penumbræ circumduci, ut in Fig. 26. Existens enim in A, Sol erit totus eclipsatus: existens in circulo A, quâcumque parte, erit eclipsatus 10. digitis: existens in circulo B, digitis 8. existens in circulo C, digitis 6. existens in circulo D, digitis 4. existens in circulo E, digitis 2. & tandem existens extra circulum L, totus Sol liber ab omni eclipsi videbitur.

Si autem Eclipsis Solis, vel Terræ acciderit, ut Fig. 4. representat, (vel quod idem est, ut Fig. 7. linea abde.) ita, ut umbra major sit, quam distantia Lunæ à Terrâ: & hanc ob rem ultra superficiem terræ HL, descendat profundius in I: (& hoc accidit, quando visibilibus Lunæ diameter major Solari est) tunc penumbra conformari debet, ut in Fig. 27. in quâ bd est terræ spatium, in quo totus simul Sol eclipsatur: & tunc existentes in circulo B, videbunt Solem eclipsatum 10. digitis: existentes in circulo C, eclipsatum 8. existentes in circulo D, eclipsatum 6. existentes in circulo E, eclipsatum 4. existentes in F, eclipsatum 2. & tandem existentes extra circulum O, totum videbunt Solem nullâ caliginis miserâ laborantem.

Tandem, si Solis, aut Terræ eclipsis acciderit, ut in Fig. 5. vel 6. quam Fig. 7. dilucidat linea ehn, nullibi defectus erit totalis: & ideo penumbra conformari debet, ut in Fig. 28.

Tunc enim existentes in b videbunt Solem, velut annulum: câ nimirum specie, qua conspiciatur in Fig. 3. apud AB, vel in 29. apud AB. Venientibus ab b in l, videbitur quidem annularis, sed annulus ex uno latere, quâ ex alio erit crassior: existentibus in circulo h, videbitur falcatus, ut Luna, qualem exhibet Fig. 6. apud AB, & 29. apud CD. Existens in i, intra circulum n, & extra circulum l, habebunt partialem eclipsim, majorem, minorem, vel, prope magis, aut minus à centro b distans. Figuram 28. & 29. compone. Existentes enim in l videbunt Solem, ut in C: existentes in K, videbunt Solem, ut in E: existentes in n, Solem, ut in F: existentes in o, Solem, ut in G: existentes in p, Solem, ut in H: existentes in q, Solem, ut in i: & tandem existentes extra n, nullam in Sole obscuritatem observant.

Penumbra igitur debito modo delineata, (vide Figuram 25.) percurrit ab F in H, & Terram eclipsis successivè: de oportet in orbem Terræ obliquitatem invenire, & postea nubes, & provincias delineare.

Primum variis modis Geometræ expediunt, sed placet modus, quem Malapertius libro de Syderibus Austriaci Propos. 4. proponit. Sit P Zodiaci, & Eclipticæ polus: numerentur hinc inde grad. 23. 30'. & puncta signentur: characteribus istis V: ab V in E ducatur recta, quæ fecerit Zodiaci axem in M. Centro ergo M, & radio ME, ducatur circulus, qui in signa, & gradus dividatur, quando igitur scire volueris distantiam visibilem axium Terræ, & Zodiaci: si enim in Sole effemus in E, & P coinciderent in M, & E distarent grad. 23. 30' à loco Solis dimittes perpendicularem in lineam AMV, puta E in N, & ab A, duc lineam ANO, & hæc erit Telluris axis. Polus autem Telluris erit in N, nempe ex alterâ parte globi, si signa fuerint meridionalia: ex istâ vero, si borealia. Ergo angulus OAP, est, quem in oculis axes isti facient in Terrâ, si illos respiciamus à Sole: vel in Sole, si illos respiciamus à Terrâ.

Secundum facili negotio expediemus: & ut clarius res exponatur, eclipsim aliquam, accidere in initio V supponamus. Pone ob oculos Figuram 32.

Centro igitur O, & radio OB, circulus ducatur, videlicet AEMH. Et in ipso sit HE Ecliptica: & BM axis Zodiaci. Ergo AN erit axis Terræ: BC circulus Arctici; LM Antarcticus:

cum DE Tropicus Canceri HP Tropicus Capricorni FG Equinoctialis. Ipsa & Tropici & Circuli ut fecimus in Fig. 22. ellipsis, quæ circulos longitudinum repræsentent, dividantur.

Ut addas provincias, & urbes; examina, quibus Sol sit meridianus ipso eclipsis initio; & illis locis positis in lineâ AON. cætera hinc inde secundum debitas longitudinum & latitudinum distantias cooptrabis.

At, quia jussu Sole quiescere in O, & jussu axe terræ quiescere in lineâ AN. necessarium est, ut oculis in Sole, aut in Lunâ constitutis Tellus videatur gyrari, nempe ab occasu in ortum; oportebit examinare, quantum temporis insumat Luna à P. in R; & assignando singulis horis gradus 15. & singulis quaternis minutis gradum unum, portemus urbes in globo telluris supra axem AN promovere.

Et hæc sufficiant, ut saltem mente, Telluris eclipsim concipias. Omnes Figuræ Laminæ LL. sint Tibi liberales, non mechanicae: non enim; ut erant in manuscriptâ paginâ, illas sculptor æri incidit; & ideo, si doctiorem, & accuratiorē invenero, aliquam Telluris eclipsim in particulari describam; & ut singulæ lineæ habeant etiam in ære magnitudines debitas, procurabo. Sed, quia scire desideras, quod discrimen Figuræ Mechanicæ à liberalibus dispiciat, illud expono. Sunt pleraque omnes, quæ in Astronomorum libris leguntur, Liberales; formam exhibent similem veritati, non tamen linearum; & arcuum magnitudines curant; nam eorum quantitates numeris exprimentur, ut in Geometricis, & Astronomicis libris, videre est. Cæterum Figuræ Mechanicæ postulant, ut ductæ in ipsis lineæ magnitudinem habeant, quam Calculus ipse proponit; ut arcus, tot gradus, aut etiam minuta contineant, quot præscribit Idea; &c. quæ quia difficiles, rarius ab Astronomis formari solent. Nullam, suis mechanicis numeris apud Copernicum, aut ejus dilucidatorem Rhænholdum, nullam apud Peurbachium, nullam apud Tychonem, Keplerum, Bullialdum, Gassendum, Mercennum, Rheitam, Longomontanum, &c. absolutam reperies; multas tamen, apud Joannem Hevelium, qui Astronomiam in igno ingenio promovit, & manus propriæ dexteritate nobilitavit. Æthiopem enim lavat, qui Martheos ignarum Sculptorem cōducere vult, ut accenscat lineis magnitudines

determinatas; & ideo Hevelius, miracula, quæ manu propriâ præstitit, nunquam potuisset per Picctorem patrare.



EPISTOLA

Clarissime, & Sapientissimo Viri

D. Gonsredo Wendelino Luminarcano.

Ioannes Caramuel. S. P. D.

Bruxellam.

Queritur, & examinatur, Quis fuerit Oscillatorum (hoc est, mensurandi tempus prodigiosi miraculi) Inventor? An Galizius Galizii, an verò Florentius Langrenus?



Perpendiculi oscillationibus tempus mensurari cõtractissime sepiissime deprehendi, & non sine admiratione expertus non sine utilitate tradidi. Sed, qui inter Amicos hujus in-

venti Author inquiritur, cui me iudice palma ista debeatur, exponam. Rebus enim omnibus consideratis, ut existimo, debeatur D. Florentio Langreno, Viro in Mathematicis apprime docto, & ejus observationes cœlitus adquisitæ apud me semper habuerunt summam auctoritatem, quam observandi methodus, Geometriæ peritia, & Cosmographiæ scientia, in quibus, vel Te recte excellit, pepererunt. Hoc secretum ante annum 1628. inventum, amicis, quibus communicavisti, illud, frequenter observationes testantur; sed, quia contingit eadem à pluribus sub idem tempus reperiri, quid de eorum Astronomicarum Inventoribus hodie habeamus, quid-ve controvertamus, expendam; Esse quinque Planetas Heliocyclos, Solemque luminis fontem circumagere, sed circa terram annuâ orbitâ ductum, Tycho tradidit, at Marius in Præfatione Ioviali mundo affixâ, hanc sibi inventionem arrogat, & vindictas exoprat, Tubus opticus creditur inventus à Batavo, sed & Galilæanus dicitur, quod & à Galileo credatur, sed & Germanus quidam in epistolâ Keplero inscriptâ hanc sibi gloriam arrogat, vultque sibi uni hoc admirabile instrumentum deberi: imò & lego in Galizii Syntematis Cosmici Dialogo I. eò aliquem de mentis devenisse, ut inventum ab Aristotele

Sta-

Staginità crederet, & doceret. De Iovialibus Satellitibus ejusdem tubi optici proditiōne detectis, si dicas nihil, vel somniasse Veteres, erit, qui citabit Propertium libr. 4. dicentem:

Felicesque Iovis Stellae, Martisque rapacis.
& malet Veteribus indebitum honorem adscribere, quam debitum cortancis. Me iudice certum eos à nostris hominibus inventos.

Sed à quibus? Itali Galileo inventionem adtribuunt, Mario Brandemburgici, Keplero Bohemi: sed hic ultimus abò se collinasse cū novis Planetis à theteam donavit regionem, proficitur, remanentibus in arenā aliis duobus fortissimis Antagonistis. Solis maculam, quasi non videret Keplerus, cum se in Sole Mercurium conspexisse credidit, primus quidem vidit, non tamen primus adinvenit, hæc enim lauræ, aut Scheinero, aut Galileo debetur, sed atri potius, disceptratur. Sic etiam dependenti consideratio, optimi iustitæ ætatis inventum à multis præcipitur, & non facile, si omnia consideres, inventorem assereres. De ejus oscillationibus curiosè, qui de omnibus pulchre, tradaxit Marius Mercennus in Harmonicorum lib. II. ubi sublimis sciencie prodigus multa atque detectis, quæ ignorant, & ignorabunt Musici, ipse enim natura dūce occurrat, & æger harmoniam, utpote subtiliorem, continent. Sed, quia libri anno 1636. editus Lauream Langreni nostrum, qui ab anno 1630. aut antè, hæc præmatia cū prius, ætatis præcipitur, non potest. Accedit, quod ex sequenti Propositione XLII. colligitur cum anno 1628. hæc artes, de ejus, laudente disceptamus, caruisse, nam, motum celestem ibi, non per oscillationes securissimas, & aequalissimas, sed per pulsationes artæ, inaequalissimas, & in singulis hominibus varias, imò & in uno, & eodem pro diversâ ætate, & dispositione diversarum pulchre tamen, & curiosè metitur. Gallicè nonnulli Authores prodierunt, sed, quia ab uno, vel altero anno impu, si recensendi non sunt. Sicut nec Galileus, qui penduli vibrationes (sic ipse loquitur) seu magnas, seu parvas fieri eadem frequentia docet in Systematis Cosmici Dialogo II. pag. 170. impresso Latine anno 1641. Si objicias approbationes Libri mense Septembris anni 1630. ab illustribus Viris concessas, bisariam responde-re, quis poterit. *Primò*, solere Authores ope-

ribus jam approbatis aliquos hic ibi flores addere, præcipuè naturales, & ab omni fidei, & motum institutione alienos. *Secundò*, videri impossibile approbationes illas esse veras. Quis enim erederet Nicolaum Riccardium Sacri Palatii Apostolici Magistrum, Petrum Nicolinum Vic. Gen. Clementem Egidiū Inq. Gen. & alios Viros illustres commendaturos, & imprimi permissores illos Galilei de Systemate Cosmico Dialogos, illam Joannis Kepleri Casarei Mathematici sub-junctam periclieni, illamque Pauli Antonii Foscarii Carmelitani ad sumum Generalem, Sebastianum Panzonum Epistolam, in quibus omnibus nihil omnino aliud, quàm motus terræ traditur, & contra rationes ex Theologia, & Astronomia desumptas defenditur, cum tamen nequidem problematice in Theibus, Eminentissimorum Cardinalium, Congregatio propugnari in Orbe Christiano permittat? Hoc ipsum Fabius Chisius Norimonensis Episcopus N. D. VRBANI. VIII. per Germaniam Nuncius: (qui postea fuit Alexander Septimus Pontifex Maximus) à me per Reverend. Patrem Antonium Rheitam consultus: hoc etiam alii homines eximia iudicant. Et ut Censuræ illæ haberent aliquam probabilem veritatis speciem: cessare enim multorum hominum illustrium anxietas, & sensa mentis sua aperirent, qui cogitur scribere contra dictamen, inalescentes ingenium captivare in obediencie obsequium, quæ sciolæ, & inobedientes videri. [D. Rubenium Bruxellæ Italicam editionem, tamque anti-quissimam habetis, si illa exemplari laetina ad litteram correspondet, nescio, debet enim hoc bene futurum, tamque examinari, si antiquior inventionem, & observationem Langrenianam quid huius instantie ipse respondeat, non audiet. Fortè ante illud tempus secretum hoc aliis communicaverit: nil definitio mihi enim non nisi anni 1633.]

Hæc sunt, Clarissime Vir, motiva, quibus ductus existimo, aut Galileum, aut nostrum commune Anticum D. Hieronimum Langrenum huius pulcherrimæ pragmatias Inventorem: quod si tam felici inventi alii palmarum deferas, vellem scire, an observationes aliquas oscillationum consideratione perfectas videris, antequam suum systema edidit Galileus, aut Langrenus suas communicaverit: nam, si aliquas videris, ulterius tecum non contendam.

At,

At, si sub idem tempus oscillationibus Galileus, & Langrenus usi, præclari hujus inventi potius Belgæ, quàm Italo aliàs vanè-glorioso, & tamen hujus secreti excellentissimi inventionem sibi non adroganti, palmam deferam; est enim omninò incredibile, Galileum subticuisse se fuisse oscillatorie chronometrie inventorem, cum pragmatia, illustrissima sit, & sufficiens Virum illustrem reddere. Quod si dissentias; eadem animi sinceritate, quâ tu in contrarium eas, insistam viæ propositæ dicens, nullum in Europâ fore tantâ eloquentiâ præditum, qui mihi per-

suadere poterit ante annum 1630. hanc penduli oscillationes temporis distinguendi methodum fuisse communem, & tamen potuisse à Te, Viro doctissimo, & à Me naturalium secretorum studiosissimo ignorari; cum certum sit nullius Professores Scientiæ majorem communicationem habere, quàm Astronomicæ; singuli enim aliorum inventis juvamus. Vale, Vir Sapientissime, & Illustrissimo Marchioni de Torres, ad Musarum delicias nato, salvere jubeas. Lovanii 2. Augusti 1643.

CAMPANIAE,

SVPERIORVM PERMISSV.

IN OFFICINA EPISCOPALI.

Anno Domini MDC.LXIX.

INDEX

TABVLARVM.



Conduntur Tabulae, ut Logistae à supputandi eximantur molestiis, & sine labore, aut rædio ad Veritatis cognitionem pervenire quoniam in quocumque mensurabili corpore, si puncta aliqua exactè determinata sint, intermedia facili negotio poterunt determinari. Multas profectò, & varias in hoc Libro reperies: sed præcipue, quæ ad Abacum reducti debuerunt, sunt hæc.

TAB. I. Arithmetice Binarie progressum, & recursum ostendit. Pag. XLVI.

TAB. II. Aequifonantias Musicas per quinquaginta Octavas descendentes proponit. XLVII.

TAB. III. Numeros in triplâ proportionè progressivè determinat. XLVIII.

TAB. IV. Arithmetice Ternarie cursum exhibet. XLIX.

TAB. V. Dat numeros in quadruplâ proportionè pergentes. L.

TAB. VI. Quaternarie Arithmetice fluxum exponit. LI.

TAB. VII. Proponit numeros in quinquuplâ proportionè crescentes. LII.

TAB. VIII. Exhibet numeros sextuplam proportionem servantes. LIII.

TAB. IX. Producit numeros septuplâ proportionem fluentes. LIV.

TAB. X. Iubet numeris, ut octuplâ proportionè decurrant. LV.

TAB. XI. In numeris novemcuplam proportionem observat. LVI.

TAB. XII. Numeros decuplâ proportionè deducit. LVII.

TAB. XIII. Numeros in duodenariâ proportionè promovel. LX.

TAB. XIV. In sexagenariâ proportionè numeros provehit. LXI.

TAB. XV. Ciphra Arabicas cum numeralis Latinorum litteris componit. 9.

TAB. XVI. Pythagoricam Mensuram ad longum deducit. 12.

TAB. XVII. Cuborum Summam, etsi eorum magnitudo ignoretur, ostendit. 32.

TAB. XVIII. Radicibus ab unitate ad millenarium Quadrata, & Cubos convenientes adscribit. 34.

TAB. XIX. Quadratis, Cubisque Radices convenientes accenset. 43.

TAB. XX. Platonici Numeri 5040. partes aliquotas proponit. 48.

TAB. XXI. Scalam Pythagoræ exhibet. 49.

TAB. XXII. Prosthaphærescon Solarium, in

quâ semper sint æquationes addendæ. Proponitur in Specimen, ut omnes Cælestium Tabulae corrigantur, & Astronomi à Subductionis labore liberentur. 64.

TAB. XXIII. Gradus in Minuta: Minuta in Secunda: Secunda in Tertia: &c. convertit. 69.

TAB. XXIV. Annos Iulianos æquales ad dies reducit. 74.

TAB. XXV. Dies mensium completorum enumerat. 74.

TAB. XXVI. Singulos dies ab Anni initio colligit. 75.

TAB. XXVII. Horas, & Minuta ad gradus Aequinoctiales reducit. 75.

TAB. XXVIII. Annos, & Menses Ægyptios in dies convertit. 76.

TAB. XXIX. Signa, Gradus, Minuta, & Secunda in Minuta, Secunda, Tertia, & Quarta dissolvit. 77.

TAB. XXX. Gradum, & postea totum Circulum in Scrupulos, Primos, Secundos, &c. usque ad decimos dividit. 77.

TAB. XXXI. Minuta Centenaria in Sexagenaria convertit. 78.

TAB. XXXII. Minuta Sexagenaria in Centenaria commutat. 78.

TAB. XXXIII. Signa, & Gradus in Partes Centenarias traducit. 80.

TAB. XXXIV. Gradus, Minuta, Secunda, Tertia, Quarta, Quinta, & Sexta Sexagenaria in partes 100,000,000,000,000,000 dividit. 81.82.

TAB. XXXV. Scrupulos Centesimos in Gradus, & Minuta Sexagenaria transfigurat. 83.

TAB. XXXVI. Vnam Centesimanam in mille partes dissipat, & Minutis Sexagenariis ap. 83. 83.

TAB. XXXVII. Denarie Divisionis fundamenta proponit. 84.

TAB. XXXVIII. Partes duodenarias ad communes, seu ad sexagenarias reducit. 92.

TAB. XXXIX. Decades ad Decades, & contra, redigit. 93.

TAB. XL. Pythagoricus Abacus Duodenarie Arithmetice inserviens. 93.

TAB. XLI. Vncias, seu Assis partes exhibet. 122.

TAB. XLII. An Aurum, Argentum, aut Æs pura, an verò mixta sint, & pondere, quod in aère, & aquâ habent, determinat. 152. & 153. & 154.

TAB. XLIII. Combinationes possibiles litterarum ab 1. ad 24. proponit. 182. & 935.

TAB. XLIV. Præcedentes exactè fuisse calculatam ostendit. 184.

TAB. XLV. Trianguli, Quadranguli, Quinquanguli, &c.

Index Tabularum.

quanguli, Sexanguli, & Decanguli latera infcripta Circulo, cuius Radius fit partium 1,000,000, 600,000,000. metitur. 294.

T A B. XLVI. Polygonorum Regularium latera secundum Radium 10,000,000 à Triangulo ad Octoginangulum, determinat. 294.

T A B. XLVII. A Triangulo ad Octogintangulum arcum lateri respondentem mensurat, 296. a. Circulum in 360. gradus, & Gradum in myriadem subdividit. 296. b.

T A B. XLVIII. A Triangulo ad Vigintangulum gradus, & minuta sexagenaria arcui respondentia dimittit. 296. b.

T A B. XLIX. A Triangulo ad Vigintangulum Figuras aequalia habere latera supponit, & Radios, & Perpendiculara determinat. 297. a.

T A B. L. Datâ magnitudine lateris à Triangulo ad Vigintangulum Aree capacitatem investigat. 299. a.

T A B. LI. Quinque Corporum Platoniorum proportionem ostendit, 308. b. Et aliter. 309. b.

T A B. LII. Dato uno corpore Platonico sphaerae infcripto, producit, & metitur cætera. 315.

T A B. LIII. Platonica Solida æquæ magnâ, seu æquæ gravia transfigurât. 326.

T A B. LIV. Pedum, quibus diversæ gentes in campis mensurandis utuntur, differentiam ostendit, & ad numeros exactos reducit. 323. b.

T A B. LV. Vinarum, quibus diversæ gentes telas suas metiuntur, varietatem producit. 335. a.

T A B. LVI. Milliarium, quibus diversæ gentes locorum distantias mensurant, differentiam determinat. 335. b.

T A B. LVII. Passus, vel pedes gradibus Geodæici Instrumenti infcribit. 338. a.

T A B. LVIII. Quantus sit unus gradus in singulis Parallelis ad mensuram Snellii determinat. 377. a.

T A B. LIX. Quo angulo videri Terra debeat, in datis oculi ab ipsâ distantis? 385. a.

T A B. LX. Climata secundum Antiquos distinguit. 390.

T A B. LXI. Climata, & Parallelas secundum Recentiores exponit. 391.

T A B. LXII. Climates novissimas, camque opportunissimam divisionem proponit. 397. b.

T A B. LXIII. Caloris, & frigoris proportionem in parallelis designat. 402. a.

T A B. LXIV. Civitates, quæ sunt, vel in eodem Meridiano Romano, vel certe apud illum, denominat. 410. b.

T A B. LXV. Montium altitudini explorandæ deservit. 495. a.

T A B. LXVI. Altitudinem turrium determinat. 495. b.

T A B. LXVII. Æstuum horam in libero mari designat. 540. b.

T A B. LXVIII. Per Rhombos, & Loxodromias Navium iter, differentiamque longitudinum, aut etiam latitudinum invenit. 570.

T A B. LXIX. Ad Hollandorum mentem miliaria à Navi sub quovis rhombo confecta numerat. 573.

T A B. LXX. Exhibet Horologium Vniversale, Quo reserere licet, quomodo sit nunc hora per Orbem. 617. a.

T A B. LXXI. Quâ liquor proportionem à principio ad finem ducat, ut Elephanta, seu Aqua Horologia conformentur, exponit. 698. a. b.

T A B. LXXII. Ventos numerat, denominat, & in debitis locis constituit. 729. a. b.

T A B. LXXIII. Ventos nominibus nauticis designat. 730.

T A B. LXXIV. In quâ iuvatur Latitudo, ut ventos denominet nauticæ. 733. a.

T A B. LXXV. Ventos distinguit, & Latine denominat respectu navis. 735. b.

T A B. LXXVI. Præcedens Tabula ætemperatur lingue Hispanicæ. 736. b.

T A B. LXXVII. A duplâ ad novemcaplam, proportionem numeros communes deducit. 777.

T A B. LXXVIII. Sinus ad singulos gradus Quadrantis, cum differentiis pro sexagenis, denis, senis, & singulis scrupulis exhibet. 785.

T A B. LXXIX. Specimen Tabulæ Sinuum, Secantium, & Tangentium proponit. 786.

T A B. LXXX. De Logarithmorum varietate, pag. XLIV. 107. 796. 797. 893. 894.

T A B. LXXXI. Est Fundamentalis, & veris numeris Logarithmos cooptat. 800.

T A B. LXXXII. Sinuum, Tangentium, & Secantium: nec non Logarithmorum, Mesologarithmorum, & Tomologarithmorum cum suis Prosthaphæresibus, quantitatem determinat. 806.

T A B. LXXXIII. Chiliadem Procurentium Logarithmorum supputat. pag. 812. ad 822.

T A B. LXXXIV. Sinuum, Tangentium, & Secantium Reſtuentes Logarithmos continet. 823.

T A B. LXXXV. Reſtuentium Logarithmorum Chiliadem exhibet. pag. 829. ad 843.

T A B. LXXXVI. Logarithmorum Perſectorum, Sinubus, Tangentibus, & Secantibus servit. 847. 848. 849.

T A B. LXXXVII. Numerorum Artificialium, Perſectorum Chiliadem propagat. pag. 852. ad 862.

T A B. LXXXVIII. Enharmonicorum Logarithmorum Chiliadem Musicæ Studiosis proponit. pag. 866.

T A B. LXXXIX. Fides in Musicâ Scalâ metitur: & singulis Notis Neperianos, Keplerianos, Briggsios, Perfectos, & Enharmonicos Logarithmos accenset. 867.

T A B. LXXXIX. Sinus, Tangentes, & Secantes ad Radium 10,000,000,000. & eisdem correspondentes Logarithmos ad Radium 0.00000.00. determinat. Est magna, & pag. 871. ad 917. decurrit.

T A B. XC. Quos sint in singulis Numeris Combinationes potibiles per tres solius substantiæ differenten-

Index Tabularum.

ferentiam exponit.

927.

T A B. XCI. Definit, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. si considerentur penes solam differentiam substantiæ.

929.

T A B. XCII. Distinctè exhibet omnes Numeros Combinationum in rerum aggregatis ab unitate ad 10. ex sola substantiâ provenientes. pag. 930. & 931.

T A B. XCIII. Determinat, quoties quicumque rerum numerus possit penes solus Positionis differentiam variari. pag. 182. & 935.

T A B. XCIV. Ob oculos ponit omnes Combinationes in quolibet numero Rerum possibiles, penes differentiam solius repetitionis, quarum nulla numerum Rerum excedat.

940. b.

T A B. XCV. Combinationes omnes, quas subire possunt quilibet Rerum numeri secundum Substantiam, & positionem simul præ se ferre. pag. 943.

T A B. XCVI. Definit, quot in quocumque rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. penes Substantiam, & Transpositionis differentias possibiles sint.

944.

T A B. XCVII. Omnes Combinationes, quæ ex Substantiâ, & Positionis differentiâ resultant, exhibet.

945. 946. 947.

T A B. XCVIII. Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. possibiles penes Substantiam, & Repetitionis differentias proponit.

949.

T A B. XCIX. Omnes Combinationes, quæ ex Substantiâ, & Repetitionis differentiâ exoriuntur, edidit. pag. 950. ad 952.

T A B. C. Omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis Rerum numero comprehensos secundum Substantiam, Positionis, & Repetitionis differentiam enumerat.

956.

T A B. CI. Terminos, quos combinari Raymundus Lullius vulgè exponit.

963.

T A B. CII. Raymundi Lullii Terminos reformatos.

963.

T A B. CIII. Exhibet centum Nomina, seu centum Subiecta, quæ quomodocumque possunt combinari, seu multiplicari, & addie viginti Verba, quæ cum Nominibus combinata, multas Positiones, & Questiones parariunt.

964.

T A B. CIV. In qua Nomina dant Subiecta, & Connata Verba autem Questiones subministrant.

966.

T A B. CV. Quot aliam vicibus possit agere?

982.

T A B. CVI. In Ludo Mercedecado (Hispanice) quodammodo numeros possibiles exhibet.

984.

T A B. CVII. Concertationum, quæ Cosmopolitane præstari proponuntur.

997.

T A B. CVIII. Combinationes Materiales cum ad Clavum, tum ad Izquierdi mentem numerat, 1000. Promovetur hæc Tabula.

1004.

T A B. CIX. Combinationes exhibet penes differentiam localem.

1005.

T A B. CX. In quocumque Rerum numero Ternarios possibiles determinat.

1009.

T A B. CXI. Sententiam fert de Cosmopolitarum Concertationum æquitate.

1013.

T A B. CXII. Quot schedas debeas sumere, ut in huiusmodi Concertationibus securus sis Tabula Fundamentalis. 1025. Tabulæ per numeros expansæ.

1020. 1027.

T A B. CXIII. Eclipticæ, & Solis Declinationem edidit.

1093.

T A B. CXIV. Rectas Adscensiones proponit.

1095. a. b.

T A B. CXV. De Stellarum latitudine, & declinatione.

1101.

T A B. CXVI. Supponit Chordam graduum, 90. esse 1000. & cæteras omnes metitur.

1172.

T A B. CXVII. Figurarum Regularium Latera, Arcus, Chordas, & Radios determinat.

1172.

T A B. CXVIII. Latera super scriptarum figurarum mensurat.

1174.

T A B. CXIX. Areas, & Perpendiculara figurarum exponit.

1175.

T A B. CXX. E diversis metallis tornat Sphæras æquè magnas, & quantum singulæ ponderet, accurate definit.

1191.

T A B. CXXI. Si Sphære fuerint æquè graves, magnitudinem singulatum metiuntur.

1192.

T A B. CXXII. Octavam dividit, & singulorum scdium determinat longitudinem.

1208.

T A B. CXXIII. Scalas Gregorianæ Musicæ, quam Cantum firmum appellamus, proponit.

1209.

T A B. CXXIV. Inter totos integros debitis locis semitonos immittit.

1210.

T A B. CXXV. Polygoniis ad Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris mentem radios convenientes assignat.

1213.

T A B. CXXVI. Sinus, Tangentes, & Secantes, methodo facillima, ad usum Architectorum Militarium deduct.

1215.

T A B. CXXVII. Ut omnia Fortaliciorum genera fabricentur, lineas, & angulos determinat, Castrosque cum barbaricis numeris committit.

1218.

T A B. CXXVIII. Chordas ad Diametrum, 10,000.0. & Radium 5,000.0. proponit.

1226.

T A B. CXXIX. Quo modo in Polypasto crescant, vires edidit.

1270.

T A B. CXXX. Metallorum, & Lapidum æquè grandium proportionem, quas habent, in pondere, exhibet.

1294.

T A B. CXXXI. Metallicorum, & Lapidum corporum in ære æquè gravium, ponderis differentias, quas habent in aqua, producit.

1295.

T A B. CXXXII. Crepuscula marina, & vespertina determinat ad altitudinem Poli grad. 41. & quantum habet Complurum. pag. 1304. & 1305.

1304.

T A B. CXXXIII. Ab altitudine Poli grad. 35. usque ad grad. 61. Crepusculorum durationem mensurat.

1306.

T A B. CXXXIV. Gradus in Minuta dissolvit.

1344. 1345.

T A B.

Index Tabularum .

T A B. CXXXV. Partes Sexagesimas ad Centesimas: & istas ad illas reducit. 1351.

T A B. CXXXVI. Circulum in 100. partes distribuit, & singulis Sinus convenientes adpropiat. 1352.

T A B. CXXXVII. Ex hypothesi, quod Circulus in 1000000.000. dividatur, arcus per senos gradus procedentes, ad 100.0000.000. partes reducit. 1352.

INDEX RERVM.

Quia multa, & breviter singula in his Syntagmatibus edisseruntur, esset nimis vastus hic Index, si singula continere deberet: Ergo, quia Indices postulant breviter, ad sequentem, ne hic longus sit, præcipua tantum reducentur.

A

Quid sit Abacus Arithmeticus? Per primam Regulam formari potest: & ejus præscriptione hæc iterum tertia Regula ad primam expeditur reduci. pag. 14. a. b.

Abenphragi Arabs, literas usurpat pro ciphis. pag. 14. a. b.

Abenragel Arabs, utitur literis pro ciphis. *ibid.* b. Iuvat Regem Alphonsum in Tabularum constructione. LXXII. b. LXXIII. b.

Abensina Arabs, literas pro numeris, & non ciphis scribit. LXXIX. b.

Abraxas, an sit nomen Dei? LV.

Abstractio Metaphysica. Cur Animal dicatur abstractum? LXXIV. De abstractione Arithmetica. *ibid.* An numerus abstracta res sit? *ibid.* De Academiâ Indagatrice à Marchionibus de Arenis ante annos centum erecta Neapoli: in qua mens ab omni præjudicio extimitur: & per experimenta Physica ad indagationem veritatis contendit. 712.

Achines oceanum Orbem terrarum circumnavigat. pag. 612. a. 13.

Acus magnetica virtute tinctoria respicit Septentrionem, u. hic in Ortum, & ibi in Occalum declinat. 506. b.

De Adiptrivâ Virgine. 690. b.

Ægyptii veteres annorum, mensium, immo, & hebdomadarum revolutiones ignorabant, & dies numerabant tantummodo: unde talem Regem tot dies vixisse, aut regnasse dicebant, non tot annos. 80.

Ælii Curiores. 203. a. b.

Æolipylæ, seu Aëris Pontes. 700.

Æonea Gnosticonum. LV.

Æquinoctiorum in centenis Annis antipario quanta sit? 1687. a. De Æquinoctiorum Antiquitate. 1461. 1462. 1463. An tota machina Cœ-

lestis trepidet, & hinc Eclipticæ Solis proveniat? 1464. An Zodiaci reverà mutetur Oblivitas. 1465.

An Æquinoctiorum præcessio à terreni centri fluctuatione proveniat? 453.

Æquivocatio in Oraculo. 195. a.

Aër. An quantum condensatur, tantum possit rareferi? 719. An sit gravis? An ejus gravitas numeris exprimi possit? 720. Explorandi gravitatem Aëris modus unus, aut alter proponitur, & examinatur. *ibid.*

An Aër, & Æther distinguantur specie? 1301.

Negant Pena, & Roethomannus, asserunt Tycho, Longomontanus, & alii. 1301. Aërem mensurat, ac ponderat. 715. De Aëris magnitudine. 715. An ne ad concavum Lunæ perveniat? De regionibus Aëris, & illarum figura. 715. b. Cur illas Aristoteles hinxerit? 716.

Æthus Mariæ. 537.

Ætas Cæsareonis. 158. Alexandri. *ibid.* Cleanthi. pag. 104. b.

Æternitas, quid sit? 244. b.

Æther. Sicur Aërem Philosophi in tres, & diversiformes regiones dividunt, poterunt Auram, Ætheream in septem, vel plures dividere. 1476. b. Æther, & Aër. An specie distinguantur? 1301.

De Æthereis Canalibus. 1562. An totum Cœlum sit unum corpus solidum, & motu diurno circumvolvatur: & tamen habeat Canales materiæ fluidæ plenos, per quos contrarij impulsus Sydera propellantur? 1563. 1564.

Æternæ altitudo. 498. b. A quantâ à navis distantia derogatur? *ibid.*

Aggregatio. Est Regula Arithmetica. Conjungeri autem numeros, Hispanice dicitur *Summar*. Cujus vocis proprietatem in aliis linguis non reperies. 11. a.

Agnarus Lætus. 678. Vbi, & qualis sit? Decem in ipso factæ Observationes recensentur. 678. 679. 688. An Agnarius sit lacus innocens? An verò pestiferos vapores in Neapolitanam Civitatem immittat? 680.

Alca (Hispanice *los Dadas*). 973. An Alca possit cum divinatione componi? 983. Quis fuerit antiquitus. Non multum ab illâ hodie differunt Astragalus (Hispanice *la Faba*) & Turbo (Hispanice *Per-*

Index Rerum.

rimola 974. a. *Quenam Sortes feliciores sint, si duobus talis utamur*: 974. b. *Quomodo debeant Concertationes in Alcá heri, & quantæ pecuniæ contra quantas exponi?* 975. a. I axilli communes hodie sex habent latera. Quanta in numeris postulatis spes, & periculum sit. 975. b. *Alexandri ætas. Est simul præcedenti.* 158. b. An Alexandro magno pelagus Pamphilium, & Boreale Cangiio, Chamo, seu Regi Tartarorum, se aperuerit de facto? 609. Quanta fides debeat his historiis? *ibid.* An hæc ipsi prodigia ob altissimos fines puerit Deus etiam per Angelos bonos patrare? 609. b.

Alphonsus Rex. Vide *Alphonfus*.

Algebra, seu *Arithmetica proportionalis*. 97. Differit de abstractorum Numerorum abstracta proportionalitate. *id pag. 99. item id pag. 117. a.*

Algebra. De huius Scientiæ nominibus. 117. b. An ab Inventore dicatur? *ibid.* Cur audiat *Cosmologia*, & cur *Almucabala*? 118. De eius obiecto. An agat de Numeris Fictis? An de Hypotheticis? Et, qui *ἡρακλειδῆς*, & *εὐκλείδης* nomine intelligatur? 119. a. An abstractior Arithmetica sit? 119. b. De Numeris proportionalibus, qui ab Algebra considerantur. 119. An determinari interdum. Numeri pro indeterminatis ponantur? 120. a. An sit summè difficilis? Quid ex Alstedii factis, & Langii verbis deducatur? An Aurea Regula succollatur? 120. b. De Terminis, & Characteribus, quibus utitur Algebra? Communes Geometrici cum nostris collati. 121. Per Apices Numeros Algebra multiplicat, dividit: adeoque ex Radicibus Quadrata, & Cubos eruit: nec non ex Quadratis, & Cubis Radices illorum deducit. 122. 123. De Algebra Regulis, quas placet vocare *Metarithmicas*. 124.

Algebrae Additio. Enarithmos, & Hyperarithmos colligit. 124. b. Subtractio. Hos ab illis subducit. 125. a. Multiplicatio. Quomodo hi in illos duci debeant exemplis opportunis, exponit. 126. b. Divisio. Præmittit Abaci Enarithmici fabricam, & Coscos numeros partitur. 128. b. Regula Aurea. Datis tribus Enarithmis, quartum determinat. 130. b. Regula Radicis. Enarithmorum Quadrata Radicem investigat. 131. a. Radicum Extractio. Eorum Enarithmorum Cubicam Radicem determinat. 132. b. De Fractionibus. An debeant ad numeros Denarios reduci? 133. b. De Aequationibus. An, quia casus varii, & diversissimi sunt, hæc præstet Regulam Ingenio Logistæ committere? 134. a.

Almanach quid sit, & unde dicatur? 1667.

Almucabala, quæ Scientia sit, & unde dicatur? 118. Vide *Algebra*.

Alpharabius Arabs, juvat Alphonsum Regem in Astronomicarum Tabularum concinnatione. *id pag. 117. b.* LXXII. b.

Alphabeti transmutationes. Quot esse possint? *id pag. 180. b.*

Alphæ sacra. Ab adolescentibus, & virginibus ce-

lebrabantur. Sed à quot? 172. a.

Alphonfus Rex. De eius Tabulis. Quantum ipse differant ab ipso Cælo. An non temere de minutissimis Stellarum oscillatione (*crepidati nem* ipse vocat) ausus sit iudicare, qui in integris gradibus adlucatur. 1496. Quid Alphonfus Rex præstiterit in Astronomiâ? 1639. An fuerit blasphemus? 669. b. An omnia ad hexagenarium numerum reducendo Mathematicos computus facilitaverit? LXI. b. Ostenditur expeditiorem reddidisse Moru supputationem: sed tædiosam reductionem Temporis addidisse. LXII. An, si hodie viveret, omnia Firmamenti Sydera diceret per lineam perpendicularem oscillari.

Altitudines locorum, An mutari possint? 454. De Altitudinum Observatione. Vide *Distantiarum* Observationes.

America. An in eâ rupi Isthmus debeat, qui Oceanum Septentrionalem à Meridionali fecerit? 663. De America Argenteo, & Orellana immensis fluminibus. 655. b.

Amphicleis ientium Anathema. Offerunt octo Serpentes aureos. Dato primi, & ultimi, & omnium pondere: pondus singulorum inquirunt. *id pag. 169. b.*

Amphionis statua ponderatur. 186. b.

Ampliandi ad Lunæ magnitudinem Iovem, Saturnumque Modus. 1599, 1600.

Anagramma. *Sualas*, & *Alra* scis. Idoli nomen. *id pag. 161. a.*

Analogia. Oportet de Cælestibus, ut de Sublunaribus philosophari. 157. Quomodo per Analogiam argumentemur? *ibid.*

Anguli. An ad Geometriam spectent? 213. 214. Angulum bifariam dividere. 329. b. Trifariam dividere aut multiplicare. 330. a. 331. a. b. Angulum quintuplicare. 332. a. b. De Angulo plenisque omnibus nautis ignoto, qui illos in errores graves, & frequentes inducit. 268. b. Angulus in Rectilineum, Curvilineum, & Mixtum, dividitur. 261. De Rectilineis. Alii sunt Recti, alii Obliqui: & hi in Acutos, & Obtusos subdividuntur. 262. b. Ratione sinu, Contigui, Verticales, Collaterales, Alterni, Oppositi que nominantur. *ibid.* Quomodo Angulus rectus delineetur? 263. An omnes recti sint æquales. 263. b. De Angulo contractis. Quid sit? (I.) Est omni acuto minor? 264. b. (II.) Angulus acutus potest in infinitum minui: potest etiam contractus Angulus, (III.) Etiam potest augeri in infinitum. (IV.) Quomodo duplicetur? (V.) Adhuc explicatur est omni rectilineo acuto minor. (VI.) Anguli simpliciter Curvilinei, tametsi quantitatis ignore in undemque datâ ratione possunt dividi. (VII.) Angulus, quem formant Diameter, & Circumferentia in Circulo, est major omni Angulo acuto, & minor recto. (VIII.) Possunt in plano circularibus lineis anguli recti conformari. (IX.) Possunt etiam acuti;

Index Rerum.

acuti, & obtusi datorum quorumcumque graduum. 265. a. b. De Rectis Angulis. (I.) Anguli, qui vel in eodem Circulo, vel in diversis (aqualibus, aut inaequalibus) arcus ejsdem proportionis ad totum Circulum subtendunt, sunt æquales. (II.) Angulus graduum 90. subtendit Circuli quadrantem, & est rectus. (III.) Si in Circumferentiâ duo noventur puncta, & ex ipsius duæ lineæ ad centrum, & quæ ad quodcunque punctum oppositæ circumferentiæ deducantur, tunc Angulus, qui ad centrum, duplò erit major illo, qui ad circumferentiâ. 265. b. Anni Planetarii magnitudo. 1663. a. An immensa? *ibid.* Annorum inæqualitas. 1533. Anserum grex. Investigatur eorû numerus. 187. b. Antipatris natus. Quævis fuerit? 193. a. Antiope statua ponderatur. 186. b. Apodidaskinda. Ludus erat, qui apud nos *Cæca Gallica* nominatur. Recreant se puellæ, & juvenes; & quæritur illarum, & istorum numerus. *pag.* 166. b. Apollo irridens, & irrisus Quid Questio impossibilis, & quid insolubilis sit? 135. a. Apollo, & Mercurius. An corrigi possint Problemata? 143. a. Aqua. An Mundi elementum sit? 320. Aqua per eundem oculum inæqualiter fluit: & hæc ipsa inæqualitas mensuratur? 697. 698. An aqua sit homogenea, & æquè gravis? 561. a. b. [Et hoc debet ab his, qui Hydrostaticam proficiunt, bene examinari.] Quomodo scire possunt, quantum quodcumque grave in aqua (aut in alio, quocunque liquore) ponderaturum sit? 362. a. b. Et hinc tota nascitur Hydrostatica. Aquæ gravitatem examinat: & diversarum aquarum, si quam habent in gravitate differentiam determinat. 1293. An aquæ, in quibus solum nascuntur, sint noxie? per quantum distantes sua æreâni odore inuiciat? De aquis, & vaporibus lacus Aguanî. 682. 683. 363. b. Arabi numerorum characteres. *Vide Notæ Arabicæ.* Arantia, locus ovalis, mensuratur, & cum Triceno, quod erat triangulare, comparatur. 197. b. Araxi lovis templum. Quam opulenter fuerit? *pag.* 196. a. b. Aream ab Aræ subtrahere. 1184. Proportionem, quam habent inter se diversæ Aræ, definire? *pag.* 1177. Archimedis libellus, quem de Centro Gravitatis, scripsit. Ostendit Centrum gravitatis à puncto, & lineâ æquilibrii distingui. 419. Archite Rhabon. Sic vocabatur ejus domus. Sed curi? 165. Fuit erecta ex discipulorum liberalitate. Quantum autem dederunt singuli? 165. b. Architectura Militaris. Quomodo debeat tradi? 1211. Radios Polygonorum in mupionum delineatione ad mentem Ferdinandi III. Romanorum Imperatoris aperire. 1211. 1212. Per expeditissimam Regulam singulis Polygonis

Imperator Radios opportunos accenser. 1213. Cæsarem imitari: & per simile Compendium. Tabulam Sinuum, Tangentium, & Secantium ad usum Architecturæ Militaris construere. 1214. Ponitur ipsa Tabula. 1215. Fortalicium ad mentem Imperatoris delineare. 1216. 1217. Tabula Cæsaris numeros cum Plois Baravorum conferens. 1218. A Cæsare (aut ab alio quocunque) designatas mensuras Circino inscribere. 1219. Militaris Circini usum ostendere. Alitudinem, profunditatem, latitudinemque murorum, & fossarum Circino insculpere. 1220. Architectura est Ars factiva. LXVII. b. Arcus Cælestis. *Vide Iris.* Argivorum Anachema. Offerunt sex bacillos ponderis inæqualis, valor singulorum decernitur. *pag.* 167. b. Argolica pullities. 176. Argulus. Quamnam Tellurem faciat? 377. b. Modus alter, oculi altitudinem componens cum Secantis excessu. 378. a. b. An sit securus? An ob horizontis refractiones judicetur incertus? 379. a. Ars militaris dicitur *Tactica.* LVII. a. Aristarchus Samius Systema Heliocentricum invenit: illudque Lehrs umbra sepulchri Nicolai Copernici, qui nihil de Aristarchi sententiâ audiverat, revocavit. 1709. Aristoteles admisit in Cælo sphaeras homocentricas. 1638. b. De doctrinâ Aristotelis. Gloriosum esse à Viro laudari laudari. An Philosophia hucusque in Peripatu cæcuerit? An jam tandem inceperit oculus aperire? Qui, ut inveniant veritatem decertant, seu vincant, seu vincantur, adsequuntur intentum. 449. a. Aristotelis Periparus qualis fuerit? 205. b. Arithmetica. Est possibilis Casus, in quo Arithmetes, nec sciat, quot numerorum lineæ (Hispanicas peritidas) debeat aggregare, nec quantum sit singularum numerus; & tamen possit eorumdem summam determinare sine erroris periculo. 32. b. De Arithmetica ab omni Numero sensibili, & intelligibili abstractâ. LXXV. II. a. Vocatur *Algebra*: agit de Proportionibus, & Numeris indeterminatis: & subtilissime *pag.* 97. De Arithmetica, quæ Numeros Hypotheticos, seu Artificiales meditantur. LXXVIII. a. An Arithmetica sit una, vel plures? XL. Quænam illæ sint, & quomodo inter se distinguantur? *ibid.* Sint ne Practicæ, an Speculativæ? An necessariæ? & quam ex illis in hoc Synagmâ debeamus tradere? XLI. a. Primo docet bisseriam institui potuisse Arithmeticam. (1) ita ut rectam viam iniret, & nunquam ad initium reverteretur. (2) ita ut iniret circulum, & periodice absolutus ad initium rediret illa methodus fuisse unica, & moraliter impossibilis: & ideo reprobata: hæc facilis, & quæ multis modis posset tradi, & ad praxim reduci. Potiores ex ipsis proponuntur, & dilucidantur. XLII. XLIII. XLIV. An Arithmetica sit infallibilis? An, si duo

Index Rerum.

duo sunt Antiores. *Ibid.* eisdem numeris, aut lineis in Conclusionē, vel minimo differant, hæc ipsi Artis imperfectioni, an verò negligentie Artificum veniat differētia impuanda? 1573. An Arithmetica sit Practica, aut Speculativa? An sit Factiva? LXVII. b. An sit necessaria? LXVIII. a. Arithmetica partes tres sunt: Proarithmetica, Synarithmetica, Metarithmetica. Prima, nonnullas Questiones Proximalis decidit. Secunda, Arithmeticas Regulas explicat. Tertia, dilucidat aliquas difficultates, quarum solutio ingenium Philomusi perficitur. pag. 1. Objectum Arithmetice. 3. b. De Arithmetice essentia, & attributis. 1. Cur nomine Græco notetur. 2. a. A quibusnam inventa fuerit? An sit infallibilis? 1. Diversi interdum Mathematici ex eisdem datis conclusiones, non omnino easdem inferunt: unde autem adhibetur hoc discrimen. Non ab imperfectione huius Artis, sed à Supputatorum negligentia. 1575. Subtrahitio. Est Regula Arithmetica. Huiusmodi habet proprium vocabulum, nempe, *restari*, ut numerum subduci significet. 11. b. Arithmetice Notæ. Vide Notæ Arithmetice. An sint possibiles plures Arithmetice? An inter se sequeantur illæ analogiam? * In Naturalem, & Artificialem dividitur. 2. b. Arithmetice, & Geometrie collatio. Vera sit prior? 2. b. Quam ex his Arithmetice admitti debeat? LXV. a. Arithmetica. Per Combinationes Numerorum Divinans. De Concentrationibus, quæ Cosmopoli solent insinui. 996. 997. Præmittuntur aliquantulum Resolutionem cognoscenda. 998. Edifferunt quatuor Protheorematia Fundamentalia, & sciant Lusitani, quid possint facere ista? consilia? 998. 999. Censura Viri docti Censura, & ratio Censurae proponitur: & adducitur Fancissimi Responsio, & utraque nihilominus viscritur, & reprobatur. 1000. Exhibetur doctrina omnibus valde necessaria, ut in Dubijsque ex Ludo resultant, conscientias dirigant. 1000. Armillæ. Eearum usu in Trigonometria. 1237. Armis prævalet ingenium. 193. a. Atroba. Continet quatuor sextarios. 111. b. Aures Speculative esse solent jejune, & steriles: sed prætere Artifices nutriunt. His condebatur plus quàm formis, & fortune Nero Imperator. 1142. Asiatici, & Asi. An sint barbari? An Viros doctos habeant? 77. Omnem ipsi Artem Divinariam vocant *Astrologiam*. Ob diversitatem Idiomaticam eorum libris caremus, & ipsi nostris carent. 477. Aulus honoris. Datis quatuor, aut plurium numerorum proportionibus, & eorum summa, & singuli determinantur. 156. b. De Arithm. divis. 144. a. 1181. Astronomia. Æ facultas purè speculativa. LXV. II. b. Quam piæ & nobilis sit Cælestium Orbium

contemplatio? 1626. Omnia videntur in ipsis mirabilia: ac inter alia Saturni metamorphoses omnem superant admirationem. *Ibid.* Astronomia. An Platonis tempore bene traderetur? 1338. An sciscitari (Anno possit, qui nolebat Planetas gubernari Hypothesebus? 1339. Astronomia Oscillatoria. Differit de Oceanis Æthereis, illis fluxuum, & refluxuum reciprocationes accenset, & ut tumeant, & decumeant, permittit: tandemque veros apud medios oscillando Planetas, eorumdem in Zodiaco loca, quoad longum, & latum determinat. 1440. Qualis fuerit Hipparchus Rhodus? 1678. Quid in Astronomia præstiterit? *Ibid.* Astronomia Rectilinea. De primis lineis, quas olim duximus, ut Planetas per semitas rectas propelleremus. 1565. Palsimpestes 1. de Planetarum motibus. II. De Æquinoctiorum Anomaliis. *Ibid.* III. De Eclipticæ Anomaliis. 1566. IV. De Recentificatis mutatione. 1567. V. Solis Theoricam Rectilineam describit. *Ibid.* VI. De Solis motu diurno. 1568. VII. De anni magnitudine. *Ibid.* VIII. De motuum Solarium Radice. 1569. IX. De Tempore medio. 1570. Tabula mediorum motuum Solis in annis expanis. 1571. b. Lapsus Solis, & Oculi Oscillationes nectitur. 1572. An Philosophia Naturalis stet à Rectilineis Astronomiis? 1517. Astronomia Rectilinea Planetas Cruci fixos exhibet: & omnibus Circulis, & Ellipsis exesse iussit per rectas illas lineas propellit. 1504. Astronomia Sphærica: omnes Cælestium Corporum motus per circulos perfectos expedit. 1385. An tota Astronomia ad Ihesum, An vero ad Hypothesim, meram pertineat? 1561. Qui Astrologicas Tabulas fabricant, aut ex ipsis Ephemerides eliciunt, unum determinandum meridianum eligunt, à quo longitudines numerent: & etiam, in huius determinatione non conveniunt. 629. 630. Astronomicas Supputationes, quæ procedunt per sexagenarias Revolutiones expeditis. 61. De Numeratione, & Scipione. 61. b. De Additione. 62. a. De Subtractione. 62. a. Quomodo possimus Astronomicos Prosthaphæreseon computas per solum additionem, sine subtractione expedit? 64. a. De temporis supputatione. 65. De anno Bissestili, & intercalandi modo. 65. a. De Tabulis. 73. b. Annos Iulianos in Dies convertit. 74. Dies Mensium completorum enumerat. 74. Singulos dies, tam in anno communi, quàm in Bissestili à sanctissimi Calendis colligit. 75. Horas, & Horarum minuta in gradus Æquinoctiales convertit. 75. Annos, & Menses Ægyptios ad dies reducit. 76. Præfixi Ægyptii, nec annos, nec menses, nec hebdomadas habuerunt, sed solum dierum numerum recensabant. 80. Astronomicas nonnullas Questiones per compendia numerorum decidit. 1099. De Solis Loco, & Declinatione. *Ibid.* De Stellarum Latitudine, & Declinatione. 1100. De Rectâ Solis,

Index Rerum.

- Solis, aut Stellæ, quæ nullam latitudinem habeat adfensione. 1104. De adfensione rectâ Syderum habentium latitudinem. 1105. De differentiâ adfensionali. 1106. De amplitudine Orivâ. 1107. De Azimuthis, & Almicanarathis. 1108. De Lunæ latitudine. 1111. De Planetarum latitudine. 1112. De Planetarum reductione ad Eclipticam. 1113.
- Astronomici Circuli.** Quid sit Concentricus? quid Eccentricus? quid Epicyclus? quid Centrepicyclus? & quid Equans? 258. a. b. Circuli sunt majores, vel minores. Ad illos Equinoctialis, Zodiacus, Coluri, Horizon, Meridianus, Azimuthi, & ad hos Tropici, Circulus Arcticus, & Antarcticus, Paralleli, Almicanarathi, & c. pertinent. 258. b. Circuli, qui in Tellure definiunt Climata, & Paralleli dicuntur, si Zodiaci alteretur obliquitas, inconstantes, & variabiles sunt. 279. De Theologico Circulo. An Deus geometricetur? An ipsemet sit Circulus intelligibilis? p. g. 259. 260.
- Athenomus novus.** Quid debeat examinare? 760. b. Quid in Sole, & in Lunâ? In Venere & Mercurio? in Marte, in Iove? quid in Saturno? 761. & quid in Syderibus fixis? 762. An sint corpora vera & realia, an verò meræ Solis, aut etiam Planetarum imagines? ibid.
- Athi altitudo.** 510. b. Cur dicatur *Mons Sanctus*? 510. 511. Quo Græcè modo declinetur? 511. Quanta sit ejus umbra? 511. Quanta inde altitudo inferatur? 511. a.
- Avicenna, Corduensis,** Arabicè scribit, & literas pro ciphris Arithmeticis ponit. LXIX. b.
- Augea armenta.** Quot ille boves habeat? 187. a.
- Augmentum & Inimicatio Figurarum.** Est valde necessarius totus hic Geometriæ liber, frequentè enim conservata figura, & proportione debet Arææ aut Corporis magnitudo, mutari. 327.
- Augustus Cæsar climactericum annum** (nempe sexagesimum tertium) lætus superat. 6. b.
- Aurea Regula Algebræ universam succollat.** 120. b. 130. b. Expeditur per lineas. 252. a.
- Aureum poculum,** Ex fungamentis proportionalibus computus Aristogonis iuratur. 164.
- Automata tempus non inveniunt exactè.** 267. Automatum, quod passus, quos quis peragat, numeret. 599. b.
- Author suorum librorum differt editionem.** Et cur? Multa arcana fuisse detecta hoc ævo. Arma literis non præjudicare. Circuli Quadraturæ à Geometrà quodam Arabè in Oriente inventam. c. 6. P. Kircherò evulgandam. 450. An ille Arabs verè invenerit Circuli Quadraturam? 451. a.
- Bartolæi Tabella,** quæ pag. 1684. in talce ponitur, pag. 1686. dilucidatur.
- Basilides Gnosticus.** An fuerit Pythagoricus? pag. LV. b.
- Bilancis inclinatio.** 432. a.
- Binaria Arithmetica.** pag. XLV. b. Per Binarios suas Revolutiones absolvit: illamque Naturæ collocavit in Musicâ, in quâ dupla omnes proportionès sunt æquisonantes. ibid.
- Blanca apud Hispanos quantus nummus sit?** 139. a.
- Bolis.** Si pondus dati plumbi unâ cum bolide levius sit, quàm moles aquæ æqualis moli funis, & plumbi simul, tunc funis non trahetur deorsum perpendicularitèr à plumbo, sed fluabit huc illuc, & undulati natabit. Ergo bolis & chorda debent esse ponderosiores aquâ, quæ æqualis magnitudinis sit? 532. a.
- Borealia maria.** An navigari possint? Brechetmetrejum. 713. 719.
- Briggiana Procurrentium Logarithmorum** Chilias. An nostro Sinuum, Tangentium, & secantium Canonì cooperari possit? Poterit, si Sinuum Totum, qui esse 100,000. vulgò apponitur, & nos 10,000,000,000. modulus continere jubemus esse 1=000,000. (esse uniatem) ponatur. 863.

C

Cæfareonis ætas. Ex datis proportionalibus in Summâ comprehensis, ad ejus cognitionem venit. 158. a.

Calculatoria. Est Ars Computus expediendi per calculos. 55. Videtur apud Mercatores communis, & facili negotio expeditur. Eius Regulæ præcipuæ sunt Additio, & Subtractio: sed & possit alias habere Regulæ, si laborem adhibere vellemus. Non pertinet ad mentem, nec ad linguam, sed ad calamus. Non ad mentem, neque ad linguam, quia eisdem numero mente concipimus, & lingua proferimus: pertinet autem ad calamus, quia quos calamus scribere deberemus, tanquam characteribus in tabulâ repræsentamus Calculis.

Calibreus Circinus, quo utuntur milites Artifices, ut de magnitudine, & pondere globorum bellicorum definiant. 1196.

Calibraum Circinum describere. 119. Ejus usum docere. 1197.

Calippus admisit homocentrica. Et cur? 1638. b.

Calo Calonymus, Alphonsi Regis in tabularum conformatione Astronomus. LXXIII. b.

Calor & Frigus; an, & hoc rarefaciat. 711.

Campus Circularis mensuratur. Supputatio expeditur facillimè per Logarithmos. 362. b. De

Campo Triangulari si rectangulus, si acutangulus. 363. a. b. Si obtusangulus si 364. a. De

Campo Quadrangulari. 364. a. De Campo

Polygonio. 364. b. 365. a.

Canales Belgici. 657.

Ca-

B

Balthassar Capra, quam & qualem litteram habuerit cum Galilæo? 1161.

Index Rerum.

Canathus Fons. Circumdaturo muro datâ areâ circulari, quaeritur diameter. 190.*a.*
 Candiscus totum Orbem terrarum circumnavigat. 612.613.
 Cangius, Tartarorum Rex. An illi mare aperuerit viam, ut cum exercitu numerofo transiret. 699.
 Canis & Lepus. Quid faciendum, quando Problema laborabat æquivocatione? Ponitur Canis esse velocior, & quaeritur, Quoto saltu fit leporem adsequutus? 139.*b.*
 Cardani Lampas. 695.
 Carpenionis ultima voluntas. Quid faciendum, si Dilemma habeat medium? Et hoc contingit frequentissimè in præceptis, & testamentis dissimulatis. 142.*a.*
 Carpocrates Gnosticus. An sit Pythagoræ? LV.*b.*
 De Caspiâ fossâ. 660.*a.*
 Castor & Pollux. Sparta ipsis offerebat 100. nummos, qui simul valerent drachm. 864. Erant valoris inæqualis. Quot ergo minus pretiosos, & quot pretiosiores consecratur? 170.*b.*
 Caucasii altitudo. 504. Proponuntur Aristotelis verba, quæ multis Viros Doctos vexarunt, quæ multos vexabant: qui enim inquirunt, quomodo illa Aristoteles intellexit, supponunt, quod illa intellexit, quod ipsum Prudentia non admittit. 504. Primum argumentum à distantia desumptum, nil evincit. 504.*a.* Secundum desumitur ex illuminatione. 504.*b.* Aristotelem, bifariam interpretes: alii de hõrâ tertiâ, & alii de tertiâ noctis parte, exponunt. Quæ est tertia noctis pars? Quinque proponunt sententiæ. 505.*a.* Prima dilucidatur. 505.*b.* Secunda, & tertia. 506.*b.* Quarta. 507.*a.* Quinta, quæ vocem illam *et tertia pars*, non ad noctem, sed ad Montem reducit. 507.*b.* Addatur Sexta, quæ vaporum refractione iuvatur. 508.*a.* Septima, est Cabæi, & supponit, quod nõ potest probare. 509.*a.* Cetera, quæ iterum ad Refractiones recurrit. Quantam altitudinem prociat. 509.*a.* Quid sentiat de hoc monte Kircherus? 509.*b.* 510.*a.*
 Causarum partialium concursus. 477. An, si 50. equi una bellicum tormentum die per milliaria traxerint, unus illud equus 50. diebus possit trahere? 477.*a.*
 Causæ Physicæ. An sicut in Sole, sic etiam in aliis Planetis locum habeant: 1478.*b.* An assignari possint Causæ Physicæ, quæ Æthereos Planetarum motus inferant, vel exponant. 1459.*a.* 460.
 Cælarum Exercitus. Cæditur & quantus fuerit, investigatur. 113.*a.*
 Centenarius apud Bohemos continet libras 120. Et cur? 113.*b.*
 Centrum quid sit? 246. De centro figura, & gravitatis, an, & quomodo differant? 246.*b.* De Centro Gravium Opiniones. Cur omnia Gravita ad illud tendant? 427.*a.* Proponuntur, examinanturque quatuor differentes sententiæ, & ex illis hæc Quæstiones solvuntur. (I.) An ad quemcumque Terræ motum mutari debeat per-

pendiculum, & si debeat, quantum & qualiter? 428.*b.* (II.) An Centro Mundi (quo nomine centrum concavi sphaeræ Lunaris intelligitur) semper idem Telluris punctum correspondeat: an verò ipsa vacillet, & trepidet ad cuiuscumque rei impulsus? 429.*a.* De Centro, Radio, & Peripheriâ. 483. De Librà, cuius hypomochlium in Centro Terræ collocetur. An sicut hæc esset Librà, sic Tellus sit *ponderibus librata suis*? An naturaliter, aut etiam humanitus fieri possit, ut in latus, aut circumclum inclinetur, aut moveatur. 448.*a.* An apud Terræ Cætrum dari possit motus perpetuus per lineam rectam? 444.*a.* An ibidem exhiberi ille possit per lineam circumclum? 444.*b.* Centrum geometricè sumptum ab omni materiâ est abstractum, omni extensione caret, & sphaera Individua appellari non potest. ibid. Centrum gravitatis est punctum, per quod linea directionis perducitur. Est autem linea, directionis, quæ à centro in terræ ad verticem, usque describitur. 416.*b.* Nullum potest corpus in puncto, aut in lineâ consistere, sed omnino superficiem requirit, ut stet. Columna directionis est, quæ supra basim corporis gravis erigi in altum intelligitur, & attingere verticem eiusdem gravis. Ergo gravia tandem stabunt, quando centrum gravitatis intra columnam, directionis sit, & si hinc egrediantur, statim cadent. 417.*a.* Considerantur variae hominum, & animalium positiones, & decernitur, an possint stare. 407. 408. Centrum Terræ. An sit punctum aliquod Mathematicum? An Corpus Physicum? 451. An Terra stet? 451. An fluctuatione perpetua trebet, & oscillet? 451.*a.* An variatio Æclipticæ, Equinoctiorum præcessio, Stellarum libratio, & si qui alii sunt motus, quos Alphonsini, & Copernicani Cælo accensent, à Terreni centri fluctuatione proveniant. 453.*a.* De variatione actus nauticæ. 453. An vires lapidis Herculei langueant? 453. An integra Provincia in abyssum subterraneam prolapsa, talem, ac tantam plagam toti Telluri infligat, ut eam movere possit? 453.*a.* Centri Terræ, & centri Universi collatio.
 Cerinthus. An inter Pythagoræ Discipulos sit numerandus? LV.*b.*
 Characteres, quibus utimur in Arithmetici recensentur, & explicantur? 7. De Punctorum significatione. 7.*a.* Vide Notæ. De characteribus. 7. De lineolis = 7.*b.* De literâ 0, quæ significat numerum indeterminatum. 8.*a.* De Characterum ordine, & dispositione. Vbinam unitates poni debeant? ubi Decuriae, ubi Centuriae, &c. 8.*b.*
 Chikias Logarithmorum Recurrenceium. 828.
 Chordarum (linearum), quæ intra Circulum ducuntur Tabula, ad Radium 5,000.0. & Diameterum 10,000.0. conformata. 1226.
 Ciopina. Mensura est, & continet quartam partem Quartarii. LII.*b.*
 Circini Proportionalis Inventor. 1160.*b.* Circinus est

Index Rerum.

est notissimum, & summè necessarium Instrumentum. 1153. Et sunt multa genera Circinorum: præcipui tamen sunt Bipes, Tripes, Quadrupes. 1154. 1155. 1156. Adde Polylogum. 1157. & l'adefinitum. 1154.b. Circinus Mathematicus Vniversas Quesiones, & Difficultates Arithmeticas, Geometricas, Trigonometricas, Cosinographicas, Astronomicas, &c. mechanice resolvens præctice. Est organum omnibus utile, pluribus necessarium: nam Logistas à difficultum supputationum tædio liberat; & si sit satis longum, Astronomicam præcisionem, quæ intra minutum cadit, attingit. 1141.

Circulares-ne sint, an Rectilineæ Cœlestium Planetarum semitæ? 1508.

Circulus: Quid sit? 256.a. Illum per continuum bisectionem dividere. 333.a. Illum dividere in tres, quatuor, & quinque partes. 333.b. in sex, septem, octo, & novem. 334.a.b. in decem, undecim, duodecim, tredecim, quatuordecim, & quindecim. 335.a.b. Circuli Quadratura. Vide Quadratura Circuli. Calculi facilitati consultiur, tametsi Circuli divisio in 360. gradus, utpote ab universis recepta retineatur. Gradus in 100. minuta, & minutum in 100. secunda dividitur. 1457. De sexagenariâ, & denariâ Circuli distributione. 1520. De Circuli divisione. Signa, Gradus, Minuta, &c. ad Secunda, Tertia, &c. reducens. 77. Centenaria minuta in Sexagenaria transferens. 78.a. De Circuli divisione. Prisci non convenerant in graduum numero: unusquisque Circulum in partes, quas volebat, secabat. 1341. Circuli Sexagenaria: & Duodenaria Divisio. *Primus Modus.* Sexagenariam Graduum, Minutorum, &c. divisionem retinet: & nihilominus in Computu, quia minuta tantum numerat, per Denariam procedit. 1343. Tabula Gradus in Minuta diffolvens. 1344. Hinc novi supputandi Canones deduci debent. Quomodo Additio, & Substractio instituatur? 1345. Quomodo Multiplicatio, & Divisio? Quomodo & Regula Aurca? Cur non procedamus per Secunda: An hæc supputandi Methodus ab Astronomis fuerit admissa? 1346. 1347. *Secundus Modus.* Divisionem Circuli in 360. Gradus retinet: sed Gradum in 100. Scrupulos, & Scrupulum in 100000.000. particulas distribuit. 1348. Tabula partes Sexagesimas ad Centenarias, & e contra reducens. 1350. *Tertius Modus.* Novi, quibus modi præcedentes laborant. An Denaria Circuli divisio sit cæteris antecferenda? 1351. Tabula Sinuum numerosa divisione Sexagenariam cum millenariâ componens. 1352.a. Circuli proprietates. 256.a. (I.) Si designetur in Circulo punctum, ex quo omnes ad circumferentiam lineæ sint æquales, illud est centrum Circuli. (II.) Si notetur punctum, ex quo tres ductæ ad circumferentiam lineæ sint æquales, illud erit centrum: adeoq; cæteræ omnes lineæ, quæ ad circumferentiam ducantur, erunt æquales.

(III.) Necessarium est, ut à puncto, quod est extra Circuli centrum, illa linea sit maxima, quæ per Centrum transierit. Et similiter necessarium est, ut ab eodem puncto pluries binæ lineæ æquales ducantur. (IV.) Repugnat autem, ut tres æquales ab eccentrico puncto trahantur. (V.) Si in peripheriâ duo quælibet puncta notata fuerint, lineæ, quæ illa coniungat, intra Circulum cadent. (VI.) Si in Circulo recta, quæ per Centrum protensa, rectam aliam, quæ non sit per centrum producta, bifariam fecerit, ad angulos rectos secabit. (VII.) Si in Circulo duæ Rectæ, quarum neutra transeat, per centrum se fecerint, non poterit utraq; secari bifariam. (VIII.) Si extra Circulum notetur punctum, à quo multæ lineæ in Circulum cadant in convexam, & an in concavam partem considerandum est. Circulo quascumque Figuras Regulares inscribere. 1171. 1172. Circulo Figuras Regulares circumscribere. 1173. Figurarum Areas invenire. 1174. Circuli Aream metiri. 1175. Circuli nomen exponitur. 269.b. Dilucidatur Definitio. 270.a. Aliqua etiam nomina, quæ illum concernunt, explicantur. *ibid.* (I.) Nulla in Circulo duci potest linea maior diametro. (II.) Si ducatur aliqua parallela, illa erit maior, quæ diametro propior. (III.) Circuli æquales sunt; qui diametros æquales obtinent. (IV.) Circuli, qui super eodem centro describuntur, sunt paralleli. (V.) Qui se tangunt, aut secant, non sunt concentrici. (VI.) Si in Circulo notetur punctum, à quo tres possint ad circumferentiam lineæ æquales duci, illud est centrum: si non possint, non est centrum. (VII.) Anguli, qui æqualibus arcibus insistant, sunt æquales. 270.a.b. Circulorum æquipollentiâ. An illi, quibus utuntur in Theoricis Planetarum Astronomi, lineæ, superficies, an corpora solida sint? 270.b. An dispartitio de Circulis Cœlestibus ad Geometriam spectet? 271.a. Circulum à Circulo subducere. 335. Circulum, aut quæcumque aliam figuram multiplicare. 336.b. Quomodo Circulus multiplicetur? 337.a.b. Quomodo dividatur? 338.a. Si Circulus tangat lineam rectam, & à contactus puncto ducatur chorda, & ab extremitate chordæ ducatur linea ad centrum Circuli formabitur Triangulus Isosceles, cuius basis sit chorda, & Apex sit in centro Circuli. Hic angulus, qui est ad centrum Circuli, erit duplò major angulo, quem tangens, & chorda delineat. 466.a. An Circulus perfectus possit à Deo describi? 230.b. Circulus in Gradus, Gradus in Minuta, & Minuta in Secunda: nec non Gradus immediate in Secunda converttere docet. 87.a.b. Interim, ut id ipsum majori facilitate expeditur, additur Tabula. 1344. De Duodenariâ Arithmetica, quæ Astronomis prodesse possit. 90. Circulus. Si de superficie concavâ agatur, linea longissima est, quæ per centrum transierit: si de convexâ illa erit brevissima, quæ producta in ipsummet centrum

Index Rerum.

trum incidere: & tangens esset omnium longissima, &c. Linea, quæ à Circuli centro ad punctum contactus ducitur, ad rectos angulos l'angentem fecit. Si duo Circuli se mutuo fecerint, aut contingant, non erunt concentrici. Circulus Circulum non-nisi in duobus punctis secare potest. Duo se Circuli non-nisi in unico puncto contingere possunt. Quando duo Circuli se contingunt, centra, & punctum contactus sunt in eadem linea. Omnes Circuli, seu magni, seu parvi, in eundem graduum numerum dividuntur. *Vide pag. 256. 257. & 258.* Per tria puncta, quæ non sint in linea rectâ Circulum ducere. *258. a.* Duci Circuli centrum invenire. *ibid.*
 Civilis Alveus. *658.*
 Cleanthi ætas. Per proportionales numeros invenitur. *164. b.*
 Cleombrotus, & Onomarchus. Quot ille discipulos habuerit? *174. a.*
 Clepsydre tempus non mensurant exacte. *267.*
 Climata & Parallelos ad mentem Recentiorum. *397. b.* An mutantur? *ibid.*
 Clitherium & follis. *693. b.*
 Cochlea. Qualis sit, & quos usus præstet? *1272. De Cochleâ Hydraulica. 1272. De Cochleâ Dædalicâ, à quo invenit? ad quid serviat? 1273.*
 Cœlestis machinæ trepidatio. De Temporum & Motuum divisione. *1458.* Cœlestium Corporum Theorica Universalis (hoc est) Planeris universis communis. *1459.* De Cœlestium corporum gravitate. *756. b.* Quid Saxo Lunari accideret, si à reliquo corpore separaretur? Quid Terræ, & quid etiam Lunæ, si in duas partes æquales, & distinctas divideretur? *ibid.*
 Cœli & Planerarum influxus. An graves sint? An æquæ ipsi, ac omnia gravia corpora in Mundi centrum dirigantur? *760.* An Cœli inæqualiter liquidi sint? *755.* An Cœli sint solidi, an pervii? *281. Vide Orbis Cœlestes.*
 Columna Herculis. An fuerint ultra Batavos? *pag. 617. b.*
 Coluri, quid sint? *386. 387.*
 Combinatio. Quid sit, & quomodo inveniri possit? *1001.* Doctrinam, quam *pag. 923.* dilucidaverat, clarius nunc reponit, & decidit. Expendit Combinationes materiales. *1002.* Locales etiam. *1003.* Quid Localis Combinatio sit, & quomodo inveniri possit? *1004.* Combinatoria. Est profectio Artium Ars, & ad omnes Facultates & Scientias, tam invenientes, quàm perticiendas & illustrandas, & copiosis Rationum thesauris exornandas, viam facilem & securam, iterum. Fuit à Mathematicis inventa; & magno Literarii Orbis bono à Raymundo Lullio ad Scholas Philosophiæ & Theologiæ translata, & feliciter postea à doctissimis Viris propagata & promota. De Nomine *Combinatorum.* Quid ipsa sit? *923. 924.* Quotuplex? *925.* An omnes rerum Combinationes sicut numerari, & dici possunt, sic etiam existere possint, saltem de po-

tenentiâ Dei absolutâ. *970. b.* De Combinatoriis rerum, penes discrimen solius Substantiæ differentium. *925.* Dux Sententiæ adducuntur, & exponuntur. *926.* Tabula exponens, quot sint in singulis numeris possibiles Combinationes? *927. a.* An, & quomodo differant hæc sententiæ? *927. b.* Quoties singuli Numeri minores in majori contineantur? *928.* Tabula altera de hinciens, quot sint Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. in, quocumque numero rerum possibiles, si penes solam differentiam substantiæ considerentur? *929.* Tabula tertia distinctè exhibens omnes Numeros Combinationum in rerum aggregatis ab 1. ad 10. ex solâ substantiâ provenientes. *930.* Regula Universalis. *931. b.* Omnia facilius exhibet per Logarithmos. *932. 933.* De Combinationibus rerum, penes discrimen solius positionis differentium. *934.* Tabula Combinationum ab Unitate ad Numerum *14. pag. 935.* De Literarum Alphabeti Transpositione. An huiusmodi Transpositiones omnium hominum, numerum superent, aut exæquent? Expediit Computus per Logarithmos Profucentes. *936. & per Recurrentes. 937.* Quomodo notarum numerus ex Logarithmi charactericâ cognoscatur? *938.* Combinatoria: in quâ determinatur, quot Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. quæ eorundem Summa in quocumque rerum numero ex Substantiæ Positionis, & Repetitionis scorsim aut simul sumptis, differentiis resuletur. *939.* Combinationes rerum, penes discrimen solius Repetitionis differentium. *939.* Tabula determinans omnes Combinationes in quolibet numero rerum possibiles penes differentiam solius Repetitionis, quarum nulla numerum rerum excedat. *940. b.* P. Lequardi Regulam per Logarithmos exercet. *941.* nostramque ad Logarithmos reducit. *ibid.* Combinationes rerum, penes discrimen Substantiæ & Positionis differentium. *942.* Tabula Combinationes omnes, quas subire possint quilibet rerum numeri secundum Substantiam & Positionem simul præ se ferens. *943.* Tabula definiens, quot in quocumque rerum aggregato Binarii, Ternarii, Quaternarii, &c. possibiles sint, penes substantiæ & transpositionis differentias. *944.* Tabula distinctè exhibens omnes Combinationes, quæ ex Substantiæ & Positionis differentiâ resultant, in aggregatis rerum usque ad viginti. *945. 946.* An per Logarithmos iidem etiam numeri deducantur? *947. 948.* Combinationes rerum, penes differentiam Substantiæ & Repetitionis. *949.* Tabula exhibens omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in hoc casu possibiles. *ibid.* Tabula distinctè proponens omnes huiusmodi Combinationes, in rerum aggregatis usque ad viginti. *950. 951. 952.* Combinationes rerum, penes differentiam Positionis & Repetitionis. *953.* Computus etiam per Logarithmos expediit. *954.* Combinationes rerum, *pe-*

Index Rerum!

penes differentiam Substantiæ, Positionis, & Repetitionis. 955. Additur Tabula, quæ doctrinam dilucidat. 956. Combinatoria Tabula omnes Binarios, Ternarios, Quaternarios, &c. in quovis numero comprehensos, secundum Substantiæ, Positionis, & Repetitionis differentiam enumerans. 956. Et præcedentes Computus per Logarithmos resolvuntur. 957. Combinatoria locus. Quem-nam ipsa inter cæteras Disciplinas sortita sit? Etse primam demonstrat, & omnes alias ipsi Scientiæ subalternari. 957. Ab câ pendet Grammatica. 958. Anagrammatica. 959. a. Anasyllabatica. 959. b. Analexica. 960. a. Rhythmica. 960. b. Metametrical. 961. a. Logica. 966. Metaphysica, Physica, & Ethica. 967. Iurisprudencia. 968. Medicina, & Theologia. 969. Arithmetica & Geometria. 970. Et tandem Ars Lulliana. 961. b. de quâ ibi agitur in particulari.

Cometæ. An per lineas rectas propellantur? 271. a. An nullus sit Cometæ innocens? An omnes casus infelices portendant? 1145.

Comparatio Iovis (aut cuiuscumque alius Planetæ) ad fixas. An, & quæ ex ipsâ utilitas inferatur? pag. 1614.

Compositio continui. 212. b. An Puncta? An Lineæ, Superficies, & Corpora? An etiam Anguli ad Geometriæ considerationem pertineant? pag. 213. 214.

Concentricus cum Epicyclo: Circulus cum Centrocyclo, & Eccentricus solus, æquipollent. 276.

Concertatio. An de re moraliter impossibili intelligi possit? An non multi casus, qui in huiusmodi concertationibus ponuntur, moraliter impossibiles sint? 1019. Nec pure Theologus, nec purè Arithmeticus sufficit, ut huiusmodi concertationum iniquitas deregatur. 1020. 1021.

An, & quando possit Respublica instituerè Concertationem, quam in Franciscano condemnamus? 1022. Possit ex causâ tributa imponere, & loco tributi suavisime procedet, si concertationem permittat. 1022. b. De Genuensibus concertationibus ad aliam hypothesin redactis. 1023. De certamine primo, & secundo. 1023. a. b. Conclusio. 1023. 1024. Conditiones, quæ servari debent, ut hic ludus licite permittatur. 1024.

De eisdem Concertationibus. Inquiri: Quot possis modo scire, quot schedas debeas fumere, ut sis in certamine unoquoque securus? Tot profectò, ut certò victoriam indepturus sis: & illa indempra, nihil, si ludus est bene institutus, lucreris. 1024. Quot schedas receptoris sis, ut certò scias te unum ex illis quinque prædicturum? Quot verò, ut certò scias te in una schedâ ex illis duos saltem ex quinque prædicturum, seu divinarum? 1025. Quærendum est, quot sunt Quinarij in dato numero, & quot in Quinario Binarij. *ibid.* Quot-nam in Centenario Binarij, Ternarij, Quaternarij, &c. penes solius Substantiæ, aut etiam penes Substantiæ, & Positionis

differentiam inveniantur? Quot quæ schedas debeat fumere, ut in singulis Centenario securus de victoriâ reddatur? 1028. Concertationes Salmanticenses. Fiant frequenter hæc in Universitate Concertationes, quæ obnoxio scrupulis: & operæ-premium fuerit aliquas dilucidare. An in Concertationibus, si liceat spondere pro singulis, liceat spondere pro omnibus? hoc est: An valeat argumentatio a sensu distributivo ad copulativum? quod est querere, An contractus, qui seorsim sint liciti, ex hoc solo capite reddantur illiciti, quod simul sunt? 1029. Casus I. proponitur. 1029. b. Et Casus II. 1034. a. Sententia altera hos contractus condemnat: altera absolvit: neutra legitimis fundamentis inficit. Quæstio resolvitur. 1030.

Conchilis linea. Quid sit? An in rectam adjacentem coincidat? 249. b.

Condensativa Virtus. Quanta sit aquæ condensatæ potentia? 701. b.

Coniunctio Planetarum. *Vide* Erronum Synodus.

Consequentia. An sint bona: Sunt Montes: Ergo Mundus non fuit ab æterno. Semper erunt mōtes: Ergo Mundus non erit in æternum? 512. An etiam sint bonæ hæ consequentia: Terra est tanta, & non maior, aut minor: Ergo datur Deus. Alpes dividunt Italiam a Galliâ, Galliam Pyrenæi ab Hispaniâ, & non contra: sunt tanti & non minores: Ergo datur Deus. 513. a.

Continui compositio. 212. An possit Mathematicus Continuum componere ex indivisibilibus infinitis, aut etiam indehnitis. *ibid.*

Copernicæ Sydera. An sint monstra? quantum distent: & quoties totum Solem contineant? pag. 752.

Copernicæ Achilli, quo conantur suadere Tellurem esse Primum mobile, clarissime respondet Nautica. 634. 635.

An Copernicus habuerit motiva, unde suspicari potuisset Terram non esse exacte Sphæricam? 374. a. b. An etiam id ipsum Keplerum suspicari debuerit? 375.

Corbulonis fluvius. 658. b.

Cornadus. An Argentæo semigrano, Blanca grano, & Maravidius duobus granis respondeat? pag. 139. a.

Corona Hieronis. *Vide* Hieronem.

Coronel. An iniuste accuset Gongoram, quem defendendum suscepit? 105.

Corpora Regularia a lobo inscribere. *ibid.* Eadem Corpora Diabete inscribere. Dato uno Corpore Regulari aliorum omnium magnitudinem scire. Corpora Regularia æque magna (æque capacia) invenire: & eadem Diabete inscribere. 1182. Dant unâ figurâ solidâ, alias omnes Figuras solidas æque magnas determinare. pag. 1183.

Cossica, quæ-nam Scientia sit, & unde dicatur? pag. 118. *Vide* Algebram.

Crepuscula. Quomodo in diversis Climatibus diversis

Index Rerum.

D

verſis anni temporibus repēriatur. 1304. Tabula Crepuſcula, qualia Compluti in Hiſpaniā obſervantur, exponitur. 1305. Tabula Generalis Crepuſculorum durationem menſurans. 1306. De Vaporum in altiffimis tenebris luce. 1306. b. De aliis rebus noctu lucentibus. 1307. a. De Crepuſculis. 1302. Quid *Lux crepera* nomine intelligatur? *Ibid.* Quantum ab Horizontali linea diſtet Crepuſculina? Sit-ne ſimplex, an duplex? Quantum ſupra Leiurus ſuperficiem vapores, qui Crepuſcula cauſant, eleventur? 1302. De Crepuſculorum duratione. 766. 1303. De Crepuſculis, & lineā duplici crepuſculinā. pag. 388. a.

Croſſi Anathema. Continebat tripodem, leberem, & patera: tripes & lebes erant triplum parent: & patera cum tripode, duplum lebetis. Quantum ergo ſingula? 162. a.

Cubice Radicis Inventio. Vide Radicis Extractio. pag. 25.

Cubum Cubo addere. 343. a. Cubum à Cubo auferre. Cubum dividere, ſeu multiplicare. *Ibid.* Regulas in aliis Corporibus exercere. 344. a. b. Cubus perfectus. An poſſit fieri, diviniſus? 230. b.

Cuenta errad, no vale. Hiſpanorum axiomā. 14. a.

Cuenta & Millōn, quomodo differant in lingua Hiſpanicā? 9. a.

Cuneus. Cui uſui ſit? An debeat ad Vectem reduci? 127. i. 1272.

Cupido. Quot poſita habuerit? Reſponder Algebrā. 168. b.

Currus ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΣ, qui promoveretur ab intrinſeco. 647. a. De quibuſdam novis curruum generibus. 647. b. De Curruum rotis. An magis minoribus præferri debeant? Quibus in locis uti debeamus rotis magnis, & in quibus minoribus? 648. 1363. a. Currus, qui numerat paſſus, quos conſicit. 600. a.

Curſor Alexandri. Se aſſueſcit, ut plus & plus unā die curreret. Quantam ſcit tandem velocitatem adſequutus? Pendet ſolutio à progreſſione Geometricā, quæ exponitur pag. 189. a.

Curſores Aſii. Eſt Quæſtioni XXXII. ſimilima. pag. 203. a. b.

Curſores. Quid ſciendum, quando circumſtantiæ in Problemate expreſſæ ad reſolutionem non ſufficiunt? An poſſint aliunde ſuppleri? 140. a.

Cylindrus, & Priſma. Quid ſint? Quomodo menſurentur? 306. a.

Cyclopus oves. Erant in greges proportionales diviſæ, & præter illos proſtat grex unicus determinatus. Conſtatque inde, Quot greges, quot oves in ſingulis, & quot in inſula Cyclopes fuerint? 194. b.

Cyclothaliſſæ navigationes, quæ circumierunt totum Orbem. 609. Quid hic diceret Cornelius Tacitus, quid alii, quorum ſententiā Oceanus eſt innavigabilis? *Ibid.*

Δ In medio literæ numerariæ poſitum illam, multiplicat per decem. LXX. b.

Dados, Hiſpanorum ludus. 973.

Definitiones. An etiam apud Geometras dentur. 227. b. Dantur: & præcipue ſunt. *Corpus* eſt, quod habet longitudinem, latitudinem, & profunditatem. *Superficies* eſt, quæ habet longitudinem, latitudinem, & nullam profunditatem. *Linea* eſt, quæ habet longitudinem, & nullam latitudinem, & nullam profunditatem. Et tandem *Punctum* (indivifiſibile) eſt, quod nullam habet longitudinem, nullam latitudinem, & nullam profunditatem. [Conſidera illud nullum, quod pluries ponitur: quoniam negatio (non præſidio) eſt de ratione formali Quantitatis.] 232. b. De Definitionibus, & Propoſitionibus Præcticis. 361. a.

Delta & Omicron: hoc eſt, Tricantū, & Arantia. Illud erat trigonum hæc ovalis, an-ne illo major? 197. b.

Denaria Arithmetica. Cur fuerit aliis univerſis prælata? LVII. i. LIX. b. An per ternas Revolutiones decurrat? * Cur Denarium potius, quàm aliam impræſentiarum edifferamus? pag. LXVIII. b.

Derrhios dos. Vt illam parens apparet, à love. Pluſio nummos recipit: impendit: lucratur: reſtituit Iovi priorem Summam, & Derrhium dorat. Quantum ergo ipſe à love ſub initium receperat? quantum ſuit lucratus? & quantum, in dorem huius accenſuit? 197. a.

Diabetes Muſicus, ſeu Enharmonicus. 1207. Octavam dividit: nec-non proportionem, & longitudines ſiduum determinat. *Ibid.* De Diatonica, & Syntonica Muſicæ diſtinctione. *Ibid.* De Cantu Gregoriano, ſeu Firmo, quem Guido Aretinus deformavit. 1208. Scala Muſicæ Firmæ. Breviſſima veræ Muſicæ Inſtitutio. 1209. Tabula intervalla menſurans, & ſemitonos à tonis ſecernens. 1210. Enharmonicum Diabeteſ delineare. Uſum ejus oſtendere. *Ibid.* Diabetes Architectonicus militaris. 1210. Diabetes Arithmeticus, qui circa lineas verſatur. 1166. Diabetes Trigonometricus, quo mechanicæ per Operationes, & Demonſtrationes ſenſibiles (oculares, manuales) reſolvere Triangulos qualeſcumque poterimus. 1221. Diabetes Stereometricus, qui circa Corporum menſuras verſatur. 1181. Diabetes Ingenioſus. Procedit per Numeros Artiſciales, qui quoniam non à re, ſed à ratione ſumuntur, *λογαριθμοὶ* rationales vocantur. 1197. Ingenioſum, ſeu Logarithmicam lineam deſcribere. 1198. Diabetes univerſum, ſeu Circinus proportionalis. 1158. Vtraque ſacies accurate deſcribitur. Per Diabeteſ unicam aperturam datæ Radicis Quadratum, & Cubum reperire. 1201. Simul omnium Numerorum Radices, & Quadrata exhibere: nec-non om.

Index Rerum.

omnium etiam Numerorum Radices, & Cubos simul determinari. An debeat Diabetes in Quadrantem converti? 1202. Diabetes Radicatus alter omnia resiliens. 1183. Diabetes Planetarius: qui Quaestiones de Loco, & Motu Planetarum dirimit. 1247. Diabetes. (Circinus Mathematicus) fise describitur a pag. 1141.

Dialectica Symbolum Manus. 10. a. b.

Dialectici. An interduum Verum ex Falso in bonâ consequentiâ deducant? 111.

Diameter in omni Quadrato est major uno latere solo, & minor utroque simul sumpto. Corollarium. Ergo linea non componitur punctis. 235. a. Quo Diameter modo ex datâ circumferentiâ deducatur? 491. b.

Dierum magnitudo. Illos majores reddit primò Corporis Solaris magnitudo: nam Tabulae respiciunt centrum: & emergente limbo summo dies incipit: & occidente finitur. Et Solis semidiameter continet quasi 15. min. Accedunt Refractiones, quae etiam diem protrahunt. Hoc ultimum docte observavit Origanus, qui tamen posita in computo allucinat. 394. a. b. Dierum, Horarum, & Minutorum Computatio, & Conversio. Vide Tempus. Dies in horas, & horas in minuta convertit. 1512.

Digitus, est mensura aequans quatuor grana. pag. 111. b.

Dilemma proponit Beverovicus, in quo medium reperiri nesciebat. 478.

Dilemma à Galileo positum examinatur à Sarisio, 108. Dilemma claudicat, si medium habeat. Et quid faciendum sit, si appareat medium, quod quod illud proposuit, non praevit. 142. a. Adducitur doctrina pro disiunctivis praeceptis, & testamentis necessaria.

Diogenes Cynicus anno ætatis octogesimo primo moritur. 6. b.

Dionysius Heracleotes octogesimo primo ætatis anno moritur. 6. b.

De Distantiarum, & Altitudinum Observatione. pag. 366. b.

In Disticho, quot esse pedes possint? 178. a.

Divinatio. An possit lucrari tutâ conscientia à Franciscino præmia, qui usus fuit artibus vanis & superfluis? 107. a. Aliter, qui docetur à Dæmone, & aliter, qui ab Astris, & Tabulis veritatem postulat, judicatur. An eadem victoriæ præmia lucrari tutâ conscientia possit, qui nullis fuit usus artibus, sed se fortunæ exposuit, & tamen in denominatione & prædictione non erravit. pag. 1015. An quando alter adulterinis chartis, aut aleis ludis, utque ad restitutionem reneatur? 1015. 1016. An, qui ex penitentiæ Combinatoricæ Artis cognitione in hujusmodi concertatione divinat, possit victoriæ præmium recipere tutâ conscientia? 1017. Concertationes, etiam quæ fortunæ dicuntur, ingenium, industriamque, ut bene instituantur, requirunt.

Divisio prior. Est Regula Arithmetice. Fiq. quādo Divisor est digitus, & non debet cum alterâ Divisione confundi? 15. a. b. Divisio posterior. Exercetur, quando Divisor continet plures notas, & si præformetur Abacus, summa facilitate expeditur: & in hoc Abacus debet plurificari Divisor. 16. a. b. Divisio Motuum sexagenaria commodissima est, si tempus deus in sexagesimas partes divisum, 1645. Cæterum, si Civile, in sexagenarium sit dividendum, in eadem recidimus difficultates, quas in Motuum Supputatione volebamus vitare: Hoc clarissime probat exemplum ex Lansbergio, & Keplero desumptum. 1645. b. 1646. Divisionis Divisio. Vel enim Torum actuale dividitur Entitative; vel potentiale Logice. 121. b. Potentiale dispecitur ut Genus in Species, ut Species in Individua, per Subjectum in Accidentia, ut Accidentes in Subjecta, & ut Accidentes in Accidentia. 222. a. Divisionum compendia: nempe, per 10. 100. 1000. &c. per numerum divisibilem. 18. b.

Dolium. Qualis figure sit? & quomodo ejus inveniantur capacitates? 306. a.

Demon. An possit viam per medium mare hominibus aperire? 609. a. b.

Drachus. An habuerit noticiam alicujus transitis Hyperborei? Vide Franciscus Drachus.

Druhi fossa. 659. a.

Duodenaria Arithmetica. LX. a. Hæc dilucidatur uberius a pag. 90. notandi, & scribendi modus edisseritur pag. 91. Subjunguntur tres Tabulae, quarum Prima Duodenarias Circuli partes in Gradus, & Minuta convertit. 92. Secunda Duodecades ad Decades, & contra reducit. 93. Tertia exhibet Mensuram similem Pythagoricæ. ibid. Et tradit Regulam Addendi. 94. a. Subtrahendi. ibid. Multiplicandi. 94. b. Dividendi. 95.

E.

Eccentricitas. De Solis maximâ Prosthaphæresis, & Eccentricitate ex Wendelini sententiâ. 1376. Quis Eccentricos, & Epicyclos invenit? 1638.

Eclipsis. Quid, & quoeplex sit? 1698. De Nominis significatione. ibid. Quis fuerit primus, qui Eclipsium veras causas cognoverit? 1699. a. Sane Eclipsis diversimode consideratur, videlicet respectu vel subjecti, vel lucis, vel magnitudinis. ibid. b. vel denique quoad se, & quoad nos. pag. 1703. a.

Eclipses Solis, & Lunæ. 1247. 1248. Lunæ parallaxim metiri. ibid. Latere Longitudinis, & Latitudinis in Solis Eclipsibus determinare. 1248 Lunarem, ac etiam Solarem Eclipsim in plano describere. ibid.

Ecliptica, quid sit? 386. 387. An Ecliptica variatio a terreni centri fluctuatione proveniat? pag. 453.

Eichstadii, & Bartschii Ephemerides. 1683. b. 1684. 1685.

Elemen-

Index Rerum.

Elementa, an sint quatuor. 520. 522. An argumentum Mathematicum, quo id Aristoteles probat (illud videlicet, quod ex primariarum qualitarum combinatione sumitur) si elumbe? 523. a. 524. a. Quid esset, si Elementa oppositi ordine disponerentur? 749. b. Elementorum magnitudo. 426. An inter se eam proportionem habeant, quam ipsis accessit Aristoteles. 527. a. Inter Elementa cum Aristotele proportionem decuplam constituit Periparus. 528. b. Clavius rationem Peripari benè proponit. *ibid.* Eandem rationem, quia rem malè intelligit, Lalemanderus, deformat. 529. b. Vterque resolvit contra Peripatum, & benè. 529. 530. An Peripateticorum argumentum alicujus roboris sit? 530. a. An saltem excusari Aristoteles possit? 531. a. De Sphære Ignæ, & Terræque proportionem ad mentem Wendelini. 531. b. An reverà Aristoteles decuplam proportionem inter Elementa posuerit? 532. a. Quomodo Elementorum proprietates, quæ *Qualitates Primariæ* vocantur, mensurentur? 717. b.

Eleutheria Schola. Quot illam frequentarent discipuli? 175. a.

Ellipsis. Quid sit? Quomodo formetur? Et in quo ab Ovali distinguatur? 283. b. 284. a. Ellipsim in Circulum transfigurare, & facere Ellipsim ex Circulo. 310. a. b.

Enarithmicæ Quæstiones. *id.* pag. 135. Quid Enarithmicus sit? 119.

Enharmonici Logarithmi. 864. Ponimus Chordam Totam esse modulorum, 1024. Et hujusmodi Logarithmos quærimus. 866. Et ex illis. 867. Systema Musicum per tres octavas ascendens conformamus. Exponuntur hæc Tabulæ. 868. 869. 870.

Ephemerides, quid sint, & quomodo à Diurnis, Calendariis, & Almanachis distinguantur. 1665. b. Scribebant illas Mercatores, Principes, Historiographi, Medici, Vespillones, & Astronomi. Nos de his ultimis impræsentiarum disputamus. 1665. b. Quales fuerint, quæ à prisca editæ? quales, quæ à recentioribus? pag. 16. 6. Olim ob ludiciariam Astrologiam Ephemerides sunt maximi factæ. 1668. a. An, & cur Regionontanus Ephemeridum Author dicatur? 1668. b. 1669. Quid hodie Ephemeridum nomine intelligatur. 1668. b. De Constructione Ephemeridum. Proponuntur modi diversi 1669. Primus Geometricus, procedit; per Triangulorum Resolutionem: Secundus per Tabulas indeterminatas, quæ deferentis, & Epicycli motum specularunt. *ibid.*

Ephemerides. De Vocibus nonnulla præmittuntur. Monet ita apud Græcos syllabarum quantitates cum accentibus componi, ut reddatur pronuntiatio impossibilis. 1664. Ephemerides, quæ per Tabulas determinatas, determinatis diebus loca Planetarum adscribunt,

& periodo absoluta adhibita opportuna correctione ad initium, ut iterum decurrant, redeunt. *ibid.* Ephemerides conformatæ per Theoricæ mechanicam delineationem. 1670. 1671. Ephemeridum Propagatio. *ibid.* Ephemeridum Solarium Directorium. Ponitur 1675. & exponitur 1673. 1674. An & cur secunda in Ephemeridibus examinantur. 1677.

Epicycli, quis eos invenerit? 1638. Epicyclus Solis. 105.

Epidaphnia tempe. Mensurantur. 194. a.

De Epochis Nabonnassaris, & Christi. 1645.

Eques, & Pugil. 141. b.

Erasmi Statua Rhoderodami prostat: qui tamen dum vixit, panis micam ab illâ Civitate non habuit. Et o quàm multi Homero, & Erasmo sunt in mundo similes? 154.

Ergata, seu Succula perpendicularis. 1269.

Eratosthenes Geometra octogesimo primo ætatis anno moritur. 6. b.

Erronum Synodus, quando duo Cursores in terrâ (Planete in Cælo) & in quo debent loco concurrere? Hæc quæstio bifariam proponitur, & resolvitur. Nam vel uterque ad eundem terminum festinat: vel viam habent contrariam: illud prius. 201. hoc posterius. 202. a. explicatur.

Ethica non est speculativa, nec factiva, sed operativa. LXVII. b.

Euclides literis, & non notis Arabicis numeros exprimit. LXXIV. b.

Eudoxus, Calippus, Aristoteles, & alii ut maluerunt homocentricis? 1638. b.

Europa, an in Insulam possit converti? De muro Sineni. 1663. b.

Euripi. An per illos aquæ evomantur, an verò absorbeantur? An ibi mare innavigabile sit? pag. 620. a.

Exercitus Celtarum numeratur. 173. a.

Exercitus Xerxis. Quantum fuerit? 179. a.

Expediit Hollandorum ad Novam Zembiam anno M.D.XCVI. Est Historia, quæ debet à Mathematicis legi, & relegi. 618. a.

Expulsiva Virtus. Quomodo Veteres aquam libaverint? 689. b.

Ezechie Horologium. An in illo umbra naturaliter potuerit regredi? 433. a.

F.

Falsæ Positionis Regula. An verum è falso deducatur? An nomen improprium sit fortita. 109. An casus possibilitatem exploret? 110. Quid, & quotuplex sit? 111. De simplicis positionis Regula. *ibid.* De duplicis positionis Regula. 113. Falsæ Positionis Regula. 109. An ex Falso Verum deduci queat. *Vide Verum*.

Ferdinandi Magallanes Expediit. 610. a. Cur, & an iuste à Rege Portugalliæ defecerit? Solvit:

Index Rerum.

- vic in Americam tranſit: fretum invenit; quod *Magallanicam* vocari voluit: & prætergreſſus, in Zebu inſulâ, dum Regulo, & hoſpiti, & Chriſtiano Neophyto auxilium præbet, occiditur. 110. b. 111. a.
- Ferdinandus III. Imperator, fuit Mathematicus ingenioſiſſimus: & Architecturam Militarem promovit. 1211. 1212.
- Fictiones iuris, quas vocant, non ſunt mendaciâ, ſed hypotheſes. 102.
- Figuram figuræ addere. 1178. Figuram à figurâ ſubducere 1178. figuras augere, & diminuerè indeterminate, & determinatè. 1179. figuræ datæ addere, aut ab ipſâ auferre aliquotam aliquam partem. 1179. figuras imminuere, & augere. 339. a. De figuris triangularibus. Quomodo meſurentur, & ad formam Quadratam reducantur? 292. b. De figuris æqualibus. Sunt vel Iſodiametræ, vel Iſopleuræ, vel Iſoperimetæ, vel Iſocipolæ, quorum nomini exponitur ſignificatio. 293. a. Figuralis Circinus. 1169. Lineam ſuperficiei deſcribere. *ibid.* figuram Irregularem, ad Regularem reducere. 1170. figuræ implentes locum. Sunt, vel Superficiæ, vel Corpora: nam illæ poſſunt implere aream, hæc etiam profunditatem. 309. b. 310. figuram datam duplicare, triplicare, &c. 1180. figuræ Digonæ. An rectis lineis formari poſſint? An curvis, aut ſaltem rectâ, & curvâ debeant? pag. 284. b.
- Fluentes Logarithmi. An cæteris præponi debeant? 803. a. Perficiuntur. 804. b.
- Fluvii. Vnde proveniant? 556. An à pluviâ externâ? *ib. a.* An ab internâ? *ib. b.* An ex vaporibus ab igne exhalatis? *ibid.* Fluvii Naturales, & Accidentales. 648. Flumina Artificialia. Vide Foſſæ. Fluminum fluxus 670. b. Quantam inclinationem requirat? *ibid.* Quenamnam in Germaniâ altitima Provincia ſit? 671. a. De Aquarum Velocitate. *ibid. b.* Fluviorum directio. 672. a. De ingenioſiſſimo D. Famiani Micheli Libello *ibid.* Vtrum ſit facilius aggeres fluminibus, quàm mari opponere? Deſignatur communis Ingeniariorum (Militarium Architectorum) error. 672. b. Theorematum ponuntur, exponunturque. 673. Cur fluvius produxerit Deus? Vnde Mare proveniat? pag. 648. b. De præcipuis totius Orbis Fluminibus. 649. a. De Hiſpaniâ Durâ, Anâ, Beti, Ibero, Minio, Lago, Torme, Aencario, Mançanares, &c. *ibid.* 650. [N.B. *Turma* Hiſpanice eſt alius Fluvius ab Ibero diſtinctus.] De Galliæ Sequanâ, Garumnâ, Ligeri, Rodano, &c. 650. De Germaniæ Danubio, Neccaro, Mæno, Rheno, Amaſo, Vriſulâ, Viſurgi, Albi, Suevo, Viadro, Viſtulâ, Moſâ, Scaldi, &c. 650. 651. De Italiæ Arno, Boagto, Tyberi, Buſento, Garbi, Chiero, Potentia, Sentino, Plavi, Anaxo, Brentiâ, Pachilio, Acheſi: Pordo, Hydri, Tiliavento, &c. 651. De Hiſpaniæ Bannâ, & Sineo, &c. optimis Fluvius 652. a. De Angliæ Tamâ, & Iſi, qui confluunt, & conſtituunt TAMACIN, Tameſim, vel Tamifim. De Sobrinâ, &c. *ibid. a.* De Scotiæ Cludâ, Fortæâ, Spayæ, Neſiâ, Loutho, Taco, & Cornu, *ibid. a.* De Græciæ Neſſo, Melo, & Strymone; De Achæiæ Iſmeno, Aſopo, Eveno, &c. De Macedoniæ Axione, Peacone, Erigonio, & Polecâ. 653. a. De Africæ Nilo, Nigro, Senagâ, Gambriâ, Zaire, Guaniâ, Teſiſto, Onirabili, Subu, Fezio, Capeſio, Lucco, &c. *ibid.* De Aſiæ Iaxarte, Tigri, Indo, Gange, Iri, Parthenio, Sagitario, Acadâ: Aſcanio, Phindaco, Scamandore, Caio, Herme, Gaſtro, Mæandro; Melâ, Pactolo: Pyramo, Cydno, &c. 654. An inter Fluvios Simeo, & Xanthe, qui rivi ſunt, ab Homero, Virgilio, & aliis numerari poſſerint? *ibid. b.* Fluvii novi. An illos eſſedere, mutareq; Mundi antiquam faciem, ſit Dei opus corrigere, & Creatorem reprehendere. 667. a. Opinatio ſevera novam Fluviorum apertionem ſacrilegii incuſans. *ibid. a. b.* Sententia contraria eligitur, & demonſtratur. 668. a. Quo ſenſu Dei perfecti ſint opera. *ibid. b.*
- Fluxus, & reſluxus Maris. 537.
- Fontana. An Satellites. Satumi viderit? 1615.
- Fons Leo. pag. 185. a. Fons Gnacon. 189. b. Canarbus. 190. a. Fons Pirene. 191. Fons Iccarius. Reparatur à tribus. Quantum contribuunt ſinguli? 167. a. An Fontes ab aëris rarefactione, an à pluviâ proveniant? 704. Vtrum Fontes artificiales ponant ob oculos Fontium naturalium originem? 703. a. Proponuntur aſſerendi rationes. 704. Cur de Fontibus artificialibus prius, & poſterius de naturalibus agatur? 686. De cauſis, & organis Fontium artificialium. 686. b. Poſtulari hydraulica, de quibus nolumus imprefentiarum diſputare. 687: 688. 689. De Fontibus Artificialibus, & Naturalibus. De aliquibus Fontibus, ſi forte poſſunt ingenioſo Dobrzenskiſco ſervire. 711. b. 712. 713. 714. De fontium origine. An à pluviis, an à mari proveniant? 1314. An & Fontium aqua aliquando ſit falſa?
- Formarum inceptio. An intrinſecè, an extrinſecè incipiant, & deſinant? 245.
- Foſſa Gallica, pluries diverſo conſilio incepta, & nunc tandem à Chriſtiſſimo Rege generoſè reſumpta. 661. Foſſæ hoſtilis latitudinem, & etiam muri ab aquâ altitudinem ſine villo Inſtrumento obſervare. 366. b. Foſſæ, & Flumina Artificialia. 655. b.
- Fractiones. An debeant ad numerum denarium reduci? 19. a. 133. b. Quomodo Fractiones ejuſdem denominationis colligantur, ſubducantur, multiplicentur, & dividantur? 20. a. Quomodo, ſi diverſe ſint, ad eandem denominationem reducantur? *ibid. b.*
- D. Franciſci Levera annus. An ſit admiſſendus? 1688.

Index Rerum.

1688. Franciscus Drachus iterum, iterumque totum terrarum Orbem circumvixit, & in tertia navigatione perit. 613. a. Fuit hostis Hispanie infensissimus. *ibid.*

Freta Hyperborea. An per Septentrionem, ex uno mari ad alterum pateat aditus? 615. Quibus esset utilis, si inveniretur? Quinam, puraverint, non esse transitum? Qui esse asseruerint? Proponuntur asserendi rationes: & expenduntur. 616. a. De i reis, per quas apud Polum Antarcticum in Meridionalem Oceanum exonerat Septentrionalis. 614. Iterum, quod vocatur *le Mayre*. Quando, & à quo fuerit inventum? Habuerint-ne notitiam illius Americani? An ulterius terra sit continens; an sit verius una ex Insulis, quæ adjacent vastissimo mari? 614. 615. Fretum Magallanicum in particulari. 613. An ad Americam, an potius ad Australem Regionem pertineat? *ibi*. An nautæ ultra Fretum Mayræ progressi sint? 392. Fretum, diu questum. an reperiuntur sit, aut posse inveniri credatur? 617. a. b.

Fulano: Quis apud Hispanos sit? 104. Fulgur quid sit? An & quomodo differat à fulgore? 1320. De ignivomis Montibus. 1322. Fulmina? Quomodo fiant? 1320. Fundamenta Geometrica sunt in Geometria Positiva, & Axiomata. Neutra negari possunt; & ideo ut fundamenta merito præmittuntur. 224. *pag.*

G.

Galileus. Liv inrer Galileum de Galileis, & Galileus. Capram agitata. 1161. An Capra sufficiens à Galileo fuerit Librum, quem suo nomine edidit? Respondetur pro Capra primò, Capræ numeros non esse à Galileo de sumptos, multa enim exactius supputat à Capra. Quidquid sit, nunquam dicit Capra, se huius Circini inventorem esse, imò expresse fatetur, se inventorem non esse. 1160. b. Respondetur secundo, Scriptores libere uti posse Libris impressis, ut in argumentis, concionibus, &c. videre est. Respondetur tertio, ingenii surta nullà Politicà lege inhiberi: unde sicut à Galileo impune alii, sic & posuit Capra hanc inventionem suffragari. 1162. Respondetur quartò Circini Proportionalis non fuisse inventorem Galileum. 1164. a. Vt opposita iuxta se posita magis elucescant, qui litem Galilæi, & Capræ legeris, aliam omninò diversam inter Galileum, & Teneurum. 1165. b. reperies. Vter Galilæus, an Langrenus, primus tempus dimensus fuerit vibrationibus penduli. 1709. Quid, si simul uterque, licet locis diversis, in eamdem cogitationem incidere? An Liber de Systemate Cosmico, Galileo, Langreno negas, adjudicet? *ibid.* Gloriam, quam Satellites Iovis suo Detectori adri-

bunt, licet Galileo debitam, nonnulli ad Propertium derivant. 1709. Alii Mario, & alii Keplero illam accensent. *ibid.* Tubus Opticus à Belgâ inventus creditur, & interim illum sibi Galilæus accipit: nec deest, qui voluerit ostendere ab Aristotele inventum, & descriptum fuisse. 1709.

Galilei, & Rheitzæ dissertatio. *Vide Rheita. pag.* 1605.

Galilei, & Teaneuri controversia humanissima. 1165. An etiam aliquando Galileus Fixam pro Satellite sumpserit? 1613.

Geber Hispanensis Astronomus Maurus collaborat Alphonsò Regi, ut Tabulæ Astronomicæ edantur. LXXIII. b.

Geodesia. Duorù terminorum in eodem plano existentium, ad quorum alterum tantum pateat aditus distanciam investigare. *pag.* 368. a. Et, si ad neutrum aditus pateat. *ibid.* Geodesia quid sit? 347. Geometria Mechanica est tota Geodesia, quam à *pag.* 347. dilucido: tota Oronometria, quam à *pag.* 347. expono.

Geographia Terræ faciem exteriorem considerat, in illaque Sphæræ circulos maiores, & minores delineat. De Geographicarum vocum suppositione, & acceptione. 383. a. De huius scientiæ necessitate. 382. a. b.

Geographia Aristotelica. 413. Quam parum sub illud tempus seiverint Greci, de Regnis, & Provinciis Mundi? Quam nihil de Caucasii altitudine? 413. a. b.

Geometra. An uti numeris soleat? An possit in continuè quantitatis examine imitari Arithmeticos, qui circa Differetâ versantur? 327. a. b.

Geometria. Puncta, Lineas, Angulos, Superficies, & Solida edisserit: singula transfiguratur; auget, imminuit, & convertit. 209. An illa *Perfecta*, & hæc *Imperfecta* debeat dici? 221. a. An illa Hypothesica, & Virtualis sit, & hæc Realis, Actualisq; *ibid.* b. Quales sint Geometriæ Divisiones? Quid sit Geometria Speculativa? Quid Practicâ Geometria, & Arithmetica conferantur. Vtra sit prior? 2. b. Dividitur in Naturalem, & Artificialem. 227. b.

Deinde in Generalem, & Specialem, seu Universalem, & Particularem. 218. a. Posses in Internam, & Externam, nec-non in Speculativam, & Practicam, seu Liberalem, & Mechanicam. 222. a. An Geometriæ verum ex falso inferant? 107. 108. Geometriæ antiquitas. 109. b.

De Geometriæ nomine, quidditate, & partibus entitativis. 210. a. De Platonice Academicæ Inscriptione, & Geometriæ utilitate, & necessitate. 210. 211. De Objecto Geometriæ. Quomodo Tantitas à Quantitate distinguatur? An intelligi possit sine latitudine profunditas, aut sine longitudine latitudo? 212.

Geometriæ Divisio in eam, quæ lineas, quæ angulos, quæ superficies, & quæ corpora considerat est enumerativa. *ibid.* Divisio Geometriæ in Ge-

Index Rerum.

in Generalem, & Particularem: & Specialis in Geodasiam, Cosmographiam, Geographiam, Hydrographiam, Vranometriam, &c. est Accidentis in subiecta. *ibid.* Geometriæ in Internam, & Externam Divisio, est accidentis in accidentia. 222. *b.* Eiusdem Geometriæ in Virtualem, & Realem, seu Hypotheticam, & Actualem est accidentis in accidentia. *ibid.* Totum Geometricum Syntagma in octo libros distribuit, & quid in singulis finis tractaturi, proponit. 223. *a.* De Geometriæ nomine. Sæpe tam est metaphorica suppositio recepta, ut transferri censeantur voces, cum in significatione propriâ usurpantur. 347. Quid propria Geometria significet? Postulata Geometrica. (I.) A puncto quovis in punctum quodvis lineam ducere. 224. *a.* (II.) Lineam datam ulterius producere. *ibid. b.* (III.) Super quocumque centro, & quocumq; radio, aut circulum, aut arcum (hoc est circuli partem) describere. 225. *a.* (IV.) A dato puncto lineam ducere æqualem datæ rectæ. Imo etiam inæqualem, aut etiam indennitam. *ibid. a.* Principia Geometrica. (I.) Quæ viii, & eidem sunt æqualia, inter se sunt æqualia. Aliter. Si dentur duo æqualia, quidquid alteri fuerit æquale, aut inæquale, id etiam alteri erit æquale, aut inæquale. 225. *b.* Inferunt Philosophi, Quæ sunt eadem uni tertio, sunt eadem inter se, Et etiam: Quæ sunt eadem inter se, æque distant à quoquo tertio. Inferunt Musici, quæ consonant uni tertio, consonant inter se. Sed utroque exorbitare iudicamus: interim admittimus hoc Axioma Enharmonicum. Quæ unisona sunt uni tertio, sunt etiam unisona inter se. *ibid.* (II.) Si duæ dentur lineæ ignotæ magnitudinis, aut proportionis, & tamen utraq; sit semisis, triens, quadrans, &c. aut etiam dupla, tripla, quadrupla, &c. unius tertie, erunt ipse æquales inter se. Aliter. Si dentur duæ lineæ æquales: & altera sit unius tertie dupla, tripla, &c. etiam altera eandem habebit proportionem. *ibid. b.* (III.) Si æqualibus addantur, aut adimantur æqualia, æqualia permanent. Si autem addantur, aut adimantur inæqualia, inæqualia re-*id.* duntur. 226. *a.* (IV.) Si inæqualibus addantur, aut adimantur æqualia, inæqualia permanent. *ibid.*

Georgius Spelbergius totum terrarum Orbem navigat. 613.

Globus. Quid ipse sit? Quid ejus diameter? Planum tangit in puncto: imò in centro, si hoc ad libellam jaceat. 241. 242. 243. 244. 304. *b.*

Globi solidi concava superficies non potest quiescere, quando convexa movetur. Corollarium. Ergo linea non componitur Punctis. 236. *b.* Convertere Globum in Cubum Parallelepipedum. 322. *b.* 324. *b.* 325. Convertere in Cylindrum. 325. *a.* An Globus perfecte sphaericus superficiei perfecte planæ insitens, illam

tangat in puncto? An hic contactus realis sit? An ex ipso dari in Continuo pōcta. realia probetur? Est quæstio digna examine, & discutitur à pag. 241. *b.* An casus impossibilis sit? 242. *b.* An Globus perfecte rotundus possit fieri? An exacta planities 242. *b.* 243. *a.* An contactus ille sit in parte aliquâ proportionali? 243. *a.* *b.* 244. *a.* Nos quætionem resolvimus dicendo Primò, posse Deum Globum perfecte sphaericum, & mensam perfecte planam facere: Secundò Globum Plano insistentem illud reverà tangere, non in parte minimâ determinatâ, aut proportionali, & indeterminatâ; sed in Puncto: adeoq; puncta esse necessario admittenda: Tertiò, Contactum istum bene exponi, si hæc Puncta, seu indivisibilia esse. positiva dicamus; melius si esse positiva negemus. 244. *a.* Quartò: Globum quando super Planum rotatur, suo motu lineam describere: Quintò, hanc non componi ex indivisibilibus. 244. *b.* An Globus à Globo percussus per lineam rectam moveatur? 670. 671. An, & quo possit modo in gyrum circumvolvi? An per centrum lineam motus fiat? De obliquitatē, & reflexione. Quam sit difficile Globum perfectum conformare. 1234. De Globo Tychois. 1234. 1235. An intra 8. grad. Superficies Sphærica, & plana quoad sensum coincident? 1236. An Globus perfectus possit à Deo tornari? 230. *b.*

Gnacon Fons. Quanto, his vel illis oculis oculis, tempore impleatur crater? 189. *b.*

Gnidi Isthmus: Cur non potuerit rumpi? 662. *a.*

Gnosticorum Aëones. LV. Nomine Abraxas an Deum significaverint? *ibid.*

Gongora. An erraverit ponens in Solis sphaerâ epicyclum? 105.

Græci in Arithmeticâ etiamnum utuntur Notis Copticis. 2. *a.* An apud Græcos Arithmetice Revolutiones numerum Quaternarium observent? LIX. *a.**

Gradus Paralleli. Vide Paralleli Gradus. Gradus Gradibus addere. 1247. Gradus à Gradibus subducere. Gradus per Gradus multiplicare, & dividere. 1247. De Craduum Divisione, & Reductione. Vide Circuli Divisionem.

Grammatica non est speculativa, nec factiva, sed operativa. LXVII. *b.* Est ingeniosa Paragausiense Grammatica. LI. *a.*

Granum Ordeacum aliarum omnium mensurarum principium. 139. *a.* Mensura est: sed quanta? LII. *b.*

Gravia. Ad utrum centrum per se gravia, & ad utrum collabantur per accedens. 454. *a.*

Gravitas. Sublunaria Corpora habent Gravitatem, quâ deorsum trahuntur. 1518. Corpora omnia gravia, cum labuntur ex alto, tardius moventur in principio, sed postea successivo incremento accelerantur. 1518. Sublunaria Corpora tendere ad centrum Vniuersi dicantur, & Terra in Vniuersi centro sit (nam utrum

Index Rerum.

utrumque; admittit communis Peripatūs opinio) & si præterea puteus per Terræ diametrum transfunderetur: Lapis, qui in huiusmodi puteum demitteretur, non nanceret in centro, sed in oppositam partem transiret; unde rediret iterum ad nos; & sic hinc ad antipodas, & inde ad nos motu irreposito oscillaret. 1519. Omnia gravia sublunaria per rectam lineam propelluntur. 1520. Et cur non eodem modo de Cœlestibus Corporibus philosophabimur? Habent igitur gravitatem, vi cuius in centrum opportunitate labuntur. Tardius in principio moventur. Ultra centrum transeunt, & iterum revertuntur. *ibid.* Quid sit Gravitatis, quam explorat, & metitur Statica? pag. 1278. An in Libræ Axe centrum Gravitatis ponatur? pag. 1281. Quid ipsa sit? 743. An Terra Gravia corpora trahat? An, & quando trahantur, quæ trahunt? An omnia Elementa sint gravia? An Elementorum partes æque Graves? An Gravitatis habeat Sphærarum activitatis? 446. a. De Gravium lapsu ad Centrum. 439. An Tellus sit in Centro universi? An saltem in Centro sui vorticit? An Diurnus Planetarum, & Stellarum motus sit Telluri concentricus? 440. a. Gravium lapsus. Prima hypothesi. 435. a. Secunda. 457. a. Quibus incrementis in Gravium lapsu crescat acceleratio? An idem in parvis, & in magnis altitudinibus judicium sit? 462. a. An ex Gravium lapsu demonstrari possit, non potuisse Deum Mundum creare ab æterno? 514. a. Gromaticæ nomen, Inventores, Antiquitas. 348. b. 349. a. Fuit sub ipso Adamo possessio, & bonorum divisio. 349. 350. Guido Aretinus Cantum Gregorianum deformat. Nos restauramus. 1208. 1209.

H.

H In medio alicujus numerariæ literæ positum illam multiplicat per centum. LXX. b. Haomar, Astronomus Arabs, & Regis Alphonsti Minister. LXXXII. b. LXXXIII. v. Haustum novum, & antiquum. 694. Herculis Columnæ ultra Batavos. An sint Americana? 617. b. Hieronis Fons. Multæ illum Juniores imitantur. pag. 702. Hieronis Corona. An, si misceantur metalla, scire quis possit, quantum uniuscujusque, in massa sit? 149. a. In nostrâ Architecturâ militari delineatur Statera, quæ non solum purâ metallâ fecernat, sed si mista fuerint, missionis quantitatem exhibeat? An, & cur Authores in metallorum pondere non conveniant? 153. b. Hispania. An unita fuerit Africæ? An olim clausum fuerit Mediterraneum? 656. b. Histiodromia est velificationis cursus, & in Cir-

cularem, & Loxodromicam, quæ per obliquam; & Helici simillimam lineam fuit, dividitur 566. 567. a. A Septentrione in Meridiem, & contrâ in omni parallelo, & ab ortu in occasum, sed tantummodo in æquinoctiali, Histiodromia Circularis est. 567. b.

Histiodromica. Voces aliquæ Histiodromicam concernentes dilucidantur. 562. a. b.

Hodiernæ tubus qualis? 1615.

Hollandi. An ad Novam-Zemblam pervenerint? 618. Hollandorû Tabulæ Nauticæ examinantur. 572. b. Habuisti nostras pag. 70. n. fin. & Hollandicas. 573. Et si illas conferas vix ullam differentiam invenies. Sed nostra methodus faciliior, & expeditior est.

Homeri iter. Quantam ipse pecuniam è tripode Appollinis sub initium receperit? 154. a. Fuit cæcus, miser; & qui dum vixit, vix stipem indipsici poterat, mortuus stans, aris, & magnâ gloriâ celebratur. *ibid.*

Homines Marini. 641. Homo N. quid sit? 104.

Hora diei. An bene illa Enarithmicè determinetur? 172. a. De Horarum computu. De Horario Motu inveniendâ, &c. Vide Tempus. Horizon: Est Rationalis, & Sensibilis: Rectus, obliquus, Parallelus, hinc sumptæ sunt Sphæræ Rectæ. Obliquæ, & Parallele denominationes. 387. a. b.

Horologia Solaria. Horizontale, Polare, & Murale æquinoctiale. 766. b.

Horizontale æquinoctiale, & Verticale Polare. 767. a. Horizontale, & Verticale in Sphærâ obliquâ. 769. Verticale Meridionale declinans. pag. 770. Verticale Orientale, & Occidentale declinans. 771. Septentrionale Verticale. 771. b. Modus facillimus quæcumque Horologia delineandi. 772. De Horologiis Hydraulicis, seu Fontibus horas determinantibus. 695. a. An illa Veteres sciverint climare? Quo debeant modo corrigi? 696. Horologium universale, ut quota sit hora in quacunque Mundi Regione cognoscatur. 627. b.

In meridiani primi designatione non conveniunt Cosmographi: Nobiliores referuntur sententiæ. 628. Hugenus de Lunæ Saturninæ, quæ circa Supremum Planetam volitat, detectione cum Eustachio contendit. 1709. Hugonii Griphus. 1615. Cur Ciphris utantur Auctores. *ibid.* Hodiernæ Griphus Corporis Saturnii descriptio. pag. *ibid.*

Hydrometre. An habeant instrumenta ad mensurandum iter Navis in Mari? 599. a. Hydrometrica Praxis. Quomodo Aurigæ discorant, ut quam longum sit iter decernint? 1289. Sicut Aqua postulat ut diversam Staticam scribamus, sic aliam pro Æthere, aliam pro Aëre, aliam pro Oleo: alias pro singulis liquoribus exhibere possemus. 129. Præmittuntur.

Index Rerum.

mittuntur Fundamentales Positiones. Quid liquidum sit? An habeat pondus? An aqua, & cætera liquida sint homogenea? 190. De Corporibus Solidis collocatis in aquâ. Eorum gravitas est cum aquæ gravitate conferenda. 191. Ideo minus in aquâ corpora ponderant, quia aqua etiam est ponderosa. 192. De Corporum leviorum aquâ Hydrostaticâ ponderatione. 192.
Hyperarithmus. Quid sit. 119.
Hyperbola. Quomodo describatur? 261. *b.* De P. Athanasii Kircheri Hyperbola, & Parabola. *pag.* 260.
Hyperboria Crefpufcula, & Refractiones. 401. *b.* Caloris varietas pro Climatibus, & Parallelis. 402. *a.*
Hypocrisis Aurca, quantam Araxi pecuniam Tèplum Iovis colligeret, in quo nulli erat licitum orare gratis? 196. *i.*
Hypothesim Lunarem describit. 1478. Lunæ motus ad Tabulas opportunus reducit. 1479. Ob oculos ponuntur ipse Tabulæ. 1480. Ex mediis motibus verus Lunæ locus deducitur. *pag.* 1481.

I.

I Carius fons. Quomodo, & à quibus fuerit reparatus? 167. *a.*
Ignis Sphæra. An veniat necessario admittenda? 524. *b.* Ignis subterraneus quatenus sit Wendelini sententiâ. 501. *a.* Quanta sit Ignis Subterranei Vorago. *ibid.* Gallendi de hac Voragine Wendeliana Iudicium. 426. *a.*
Inceptio, & Descriptio Formarum. 245. An inde suaderi possit indivisibile additum parti (instant additum tempori) facere majus? 245. *b.*
Indi. An olim tempestatis vi in mare Suevicum fuerint abacti? 616. *b.* An alii in mare Cimbricum, aut etiam alio? *ibid.*
Infinitates. An plures sint possibiles. An si darentur, possent numerari? LXXVI. *b.*
Ingeniarum. (Architecti militares) quanti fiant. *pag.* 1142.
Ingenium prævalet armis. 193. *a.*
Inscriptio, & Superscriptio Figurarum, quæ inscripta, & quæ super scripta non inveniuntur. *pag.* 300.
Instrumentis, quibus si vellent uti Geometre, exactius campos, montes sylvas, &c. metirentur, & expeditius integras Provincias delinearent. 356. *a.* An per: 90 Instrumento omnes Trigonometricas quæstiones practice expedire possimus? 356. *b.* Iripleurum. *ibid.* *a.* Organum Geodeticum Horizontale. 357. *a.* Semicirculum Gromaticum. *ibid.* *b.* Geodeticum Circinum explicabimus. *ibid.* De Instrumentis communibus, quibus Mathematici Practici utuntur. 146. Manus non potest mentem sequi; adeoq. nec Geometricas Demon-

strationes exhibere præcisè. Est difficillima, vel unius perfecti Instrumenti climatio: est difficillimus perfectus usus. Instrumentum, quod e quatuor rebus: loco Solis in Eclipticâ, Altitudine Poli, lineâ Meridianâ, & Hora diei, datis duabus, alias duas exactissime exhibeat. *pag.* 768.
Insula Atlantica. Vbi, & quanta fuerit? An esset etiamnum? An perierit? 664. De exortu, & occasu Insularum. 665. Quomodo fiant, & pereant? 666. *a.* De natantibus Insulis. *ibid.* *b.*
Interim. De ipsomet Syntagmatis nomine. De Caroli V. Edicto, quod vocabatur *Interim*. Supponimus hunc nostrum Librum in multis illi Edicto esse simile, & ideo illum *Interim* appellavimus. 1340.
Inventores. 1709. An una, & eadem res à duobus diverso tempore, aut loco inveniri potuerit? 1709.
Ioannes Marcus doctissimus de Quadraturâ Circuli Librum composuit, & Labyrinthum inferpit. Ob hoc concedit illum imprimendi licentiam, & Censurâ adiungit. 484. *b.* Cur Renatus Cartesius in hac Quæstione ingenium fatigare noluerit. 485. *a.* Plinii de Antiquis Labyrinthis Iudicium: Authoris de Labyrintho hoc à Ioanne Marco confirmato sententiâ. 485. *b.* Idem Ioannes Marcus etiam de locorum longitudine scripsit. *a.* *pag.* 580. *b.* *ad* 596.
Ioannes Neperus. An faciliorem Radicum extractionem reddiderit utendo Lamellis, pro ut nos in Raddologia influere conatur? 39. *a.*
Ioannes de Monte-Regio. Quid præstiterit in Astronomiâ? 1639.
Ioseph Langius in multiplicatione, & additione pluries adlucinat. 14. *a.*
Iris, seu Arcus Coelestis. 1322. An Solis, Mundi, & Iridis centrâ sint in eadem lineâ? 1322. An etiam cum centro oculi? 1323. An, & quando videantur duæ Irides? An etiam plures videri possit? Internæ, & externæ Iridi magnitudinis termini designantur. 1323. Riccioli Observatio proponitur. An gutte ex quarum illuminatione Iris resultat, sint Sphæricæ? An potibilis sit Iris Inversa? 1324. Quomodo in singulis guttis, singulorum colorum angulum mensurare possimus? 1325. De controversiâ circa Iridem inter P. Conradum, & Doct. Ioannem Marcum exortâ. *ibid.* Hic suam sententiam proponit, & dilucidat. *pag.* 1326. *ad* 1330. Iridis sillantiam describimus. 1331. Illam Gassendus observavit: sicut Velinam, Leander, & alii. 1331. Delineat Irides Artificiales. Doctoris Ioannis Marci, Renati Cartesii, &c. Irides. 1331.
Isaac Hazan, Synagogæ Tolerantæ Cantor: insignis Astronomus fuit: & aliorum Director in Tabularum Alphonsinarum conformatione. *pag.* LXXII. *b.*
Ifodiometra. Quid in illis Diametri nomine intelli-

Index Rerum.

telligatur? Eidem Circulo debent inscribi. pag. 293. *b.* Datâ semidiametro modulorum, 10,000,000. exhibentur latera. 294. *a.* Ad duntur Arcus, qui his respondent lateribus *ibid. b.* 295. *a. b.* 296.

Isoferimera. An Arcæ, quarum periphæriæ æquales sūt, sine etiam æquales. 299. *b.* 300. *a. b.*

Isopleuræ. Quomodo mensurentur? 296. *b.* Earum latera, arcuum gradus, radii, & perpendiculara determinantur. 297. *a. b.* 298.

Isoepipolara. Earum latera, si latus Trianguli habeat 1000.00. Item, si latus Quadranguli habeat 1000.00. pag. 299. & postea dato figuræ latere modulorum 100,000. determinat areæ capacitatem. 299.

Isthmus. An expeditur illum rumpere, qui Ionium pelagus separat ab Ægeæ? 1667. *a.*

Iugurum Romanum. 355. *b.*

Iuppiter habet quatuor Satellites. An etiam plures? 1382. Quantum à Sole distet. *ibid.* Ipsi tribus modis eclipsantur, & occultantur. Per illos Iovis, & Solis distantias desinire poterimus. 1382. *b.* Iuppiter oculo nudo statim, telescopio movetur. 1594. Stellam bis à love regi Aristoteles vidit. Stella octo Iovis diametris ab illo distans, oculo nudo esse recta videtur. 1595. *b.* Iovem per duos menses dilataisse Cardanus censuit. Iovialeum sphaeram describit. 1488. An Iuppiter, sicut Mars patitur decrementa luminis? 1489. Tabulæ motuum, & Prosthaphæreseon Iovis. 1490. De Iovis Statione. Quando inceperit dirigi? 1609. *a.* Iuppiter, & Mars nudo oculo visi, se habent ad se ipsos per telescopium observatos, ut 7. ad 1. demonstratur: & Conclusio ad alias Stellæ extenditur. 1609. *b.* Locus Iovis ex Observatione, & ex Tabulis. 1608. Iovis Araxi Templum. Quantam pecuniæ vim ab oratoris extorsit? 156. *a.*

Iuris Fictiones non sunt mendacia, sed hypothese. 101.

An Iurista verum ex falso deducant. *ibid.*

K.

Kleptus. Multa, & varia, juvenis, & senex scripsit: Mathematica omnia. Cometas per rectam lineam trajicit, & Stellarum motum ad Physicas causas reducit. Frequenter eum curamus, & sequimur, & in Astronomico incertum præcipue. *a. pag.* 3339.

Kircher. Inter Viros Doctissimos, qui hoc seculum beant, exactissima linguarum plurimarum notitia, Mathematicarum profunda comprehendio, Philosophiæ experimentis confirmata cognitio, & aliarum facultatum profectio P. Athanasium Kircher celeberrimum reddunt. Edidit Libros multos, qui magno cū fructu leguntur, & passim à nobis citantur. Hyperbolæ, & Parabolæ. 260. *b.* describit. Montis Athi al-

titudinem metitur. 511. Quousque eius umbra perveniat exponit *ibid.* Montis Tenariffæ, qui à Nautis de Pico vocatur, elevationem mensurat. 103. Verba difficilia Aristotelis, quibus Caucafi altitudinem explicat, ad probabilem sensum reducit. 509. 510. Edidit Mundum, Subterraneum, & in illo de Hydrophylaciis, & Pyrophylaciis ingeniosè, & erudite disserit, nostros de Mari, Fluvii, & Fontibus, & Igne Subterraneo opiniones adfirmant. Vide de Hydrophylaciis 518. 556. 559. *b.* 560. *b.* De Acus Nauticæ declinatione. 453. De Pyrophylaciis. 524. *b.* 525. *b.* 531. *b.* De Quaratura Circuli: an tandem ab Arabe inventa sit? 450. 451. De Æquinoctiorum præcessione, de Ecliptica loxoli, de Stellarum libratione, & trepidatione. An à Telluris titubatione procedant? 453. *b.* Horologium, quo rescire potes, quora sint nōc hora per Orbem. 637. De densitate aëris, & refractione Stellarum. 717. De Instrumeto, quod Humectatis, & Siccitatis gradus mensurat. 718. *b.* 739. *b.* Alterum quo gradus caloris, & siccitatis determinentur. 400. 402. Aliud, ut ventum spirantem distinguamus. 736. *b.* An Sydera in Æthere navigent? An in Æthere sint regiones variae, & gravitatis distinctæ? 154. *a.* De Combinacora. Huc pertinet Lulliana, quam Kircher duobus tomis dilucidat. 96. De Alphabeti combinationibus. 182. 935.

In multis aliis locis P. Kircherum, citatum, & laudatum reperies: sed volui illos tantum producere, quos lectu digniores indicavi.

Kybeia. Combinatoria genus est, & de aleæ, seu ludis Fortunæ, serio disputat. 972. 973. In omni fortunæ ludo æqualitas est manuteneunda. Quid heri debeat, ut illa illibata serveatur. *ibid.*

L.

Lacus totius Europæ. 675. Agitur de Ermonæ, Laudmondo, Lemano. *ibid.* De Germaniæ Acronio, Rivario, Lucerino, Neoburgensi, Mansfeldico, Vlmensi, &c. 676. De Italiæ Benaco, Lario, Trissumeno, Sabato, Volusino, Fundano, Celahio, Velino, Lucrino, Averno, Lesinio, Idricio, Isæo, Lugano, &c. *ibid. a.* De Siciliæ Palicorio, Livornæ Beibâ, Hungariæ Balato, Græciæ Bistoni, Coreyræ Cardachio, Africæ Zembrâ, Asiæ Caspio. *ibid. b.* De Moscoviæ Ilineno, Ladogâ, Sulphureo, & Albo. De Palestinæ Samachonitide, Tyberinæ, & Salinarum Valle. 677. *a.* De Indiæ Chymai. De Americæ Mexicano, & Tititacâ. *ibid.* Lacus Agnani. Vide Agnani Lacus.

Laidis Pietas. An omnis questio impossibilis sit omnino insolubilis? An habeat locum Eristica (æquivoca) in Enarithmis? 136.

Langrenus tradit ingeniosam Lunæ locum observandi methodum, à parallaxis, & refractioni-

Index Rerum .

- tionibus, ut existimat, independentem. 576. b.
An hæc ipsa methodus secuta sit? 577. a. Supponit dari Lunæ Tabulas, quibus possumus fidere: Docti autem hanc suppositionem non admittunt. 578. a. In quoniam Langreni secretum consistat? 578. b. De Inventione Altitudinis Poli, & Linete Meridianæ per fixas. pag. 579.
- Lapsum Graviorum. Vide Graviorum Lapsum.
- Latera Figurarum æquæ capacium per Diabeterem determinare. 1176.
- Latitudo sine longitudine non intelligitur. 112.
- De Latitudine Alexandriæ. *ibid.* a. b. De Latitudine. 402. b. Modi observandi locorum latitudines. Primus per Meridianam altitudinem Solis: Secundus per meridianam altitudinem Stellæ fixæ. Tertius per maximam, & minimam altitudinem aliquid syderis Circumpolaris. 403. a. b.
- Lapides, qui figuram determinatam (Sphæricam, hexagonicam, &c.) semper observant: ergo, quod Nivis sexangula sit, de peder à simili causa. 1316. 1317. 1318. Nonnulla adhuc Naturæ exhibentur prodigia. 1319.
- Leo, Lupus, & Canis. Dato tempore, quo singuli ovem devorant, quo omnes illam simul devorant, investigat. 185. b.
- Leo, Fons. Oculi sunt inæquales quanto ergo singuli tempore, quanto binæ, &c. quanto omnes simul craterem implent? 185. a.
- Levitas. An sit qualitas à gravitate distincta? An idem sit Levitas, ac minor gravitas. 747. An totius Leviæ aquam in ære ita sustinere, & librare possit propria gravitas, ut ad retrum nequeat quidem cadat? 748. a. An ex hoc capite discamus, cur aque, quæ sunt supra Cœlos non cadant? 748.
- Libella est instrumentum, ut planum Horizonti parallelum formemus. 1152. 1153. Libellus, qui inscribitur, *Idem idem*, & alter: Sarytamine, an historiam proponat? 615. a. Libellus, qui Thaumaturgus Mathematicus inscribitur, examinatur. 751.
- Liber. Vter parvus, an magnus facilius scribatur?
- Libra. Quantum simul duo, vel plura corpora, quando in Librâ æquipoponderant, penitent. 1186. a. An Libra sit species Vectis? An vctis potius sit species Libræ? 1281. De Libræ Fallacis. *ibid.* De Ponderibus, seu Sacomaris. *ibid.* An Libræ magnæ parvis sine præferendæ? 1282. An Libræ similis Terra sit? 454.
- Lilybæi montis altitudo. 501. b. Quantum distet ab Africâ? Quam altus sit? 502. a. De Baldi montis altitudine. 502. b. Quot errores Blancanus in hujus montis observatione commiserit? pag. 503.
- Limax multiformis. An una & eadem Questio possit variis modis proponi? 144. a. Quæ vulgè de Limacæ propositione: munita materia reponitur de phascio, de lucto & expensis, de lapsu Abubecri ad Inferos. 145. 146. 147.
- Lina. An corrumpant aquas, & aerem, cum maccantur? 682. 683. 684.
- Linea definitur, dividitur. 247. a. b. Linea nõ componitur ex solis punctis. Corollarium. Ergo, nec superficies ex solis lineis, nec corpus ex solis superficiebus. 231. b. Lineæ lineam circino addere. 1166. b. Lineam à lineâ ad ferre. Datam lineam in partes æquales aut etiam proportionales dividere. 1167. Secundum datam proportionem lineæ divisæ aliam lineam non divisam secare. Regulâ Auream expedit. *ibid.* Lineam per lineam multiplicare; adeoque ex laterum longitudine Parallelogrammi aream determinare. *ibid.* Lineam per lineam dividere adeoque datis in Parallelogrammo areâ, & unâ lineâ alteram invenire. 1168. Figure lineas augere, & imminuere. Tertiam, quartam, &c. proportionalem invenire. 1169. De Divisione lineæ per mediam, & extremam proportionem. 254.
- De Lineis. (I.) Datæ aliam æqualem addere. 327. b. Inæqualem etiam addere. 328. (II.) Datæ lineæ determinatam partem ad ferre. (III.) Rectam bifariam secare. (IV.) Arcum bifariam dividere. 328. b. Datam lineam unâ & eadem Circuli aperturâ in duas, in tres, in sex, &c. partes dividere. 329. a. Secundum datam lineam divisam, aliam non divisam secare. *ibid.* Vnam lineam per alteram multiplicare. 328. b. De Curvis lineis. Vtra nobilior & perfectior sit Recta, an Curva? 255. 256. De Lineis. Dato Quadrato Radicem invenire: & datâ Radice Quadratum. pag. 1183. 1184.
- Liquores inæqualiter graves exhibentur. An ipsi sint similes Cœli? 754. a.
- Locorum distantiam ex parallaxi definire. 367. a.
- Logarithmi proponuntur. 798. 799. Dantur, Medii Singulorum Planetarum Motus determinentur. 1646. 1647. 1648. An Logarithmi verum ex falso deducant? 106. Logarithmica, Geometricas Numerorum proportionem dinumerat, & ab Authoribus diversis methodo diversâ fuit tradita. 780. Apud Neperum per lineam rectam decurrit, & nunquam ad initium redit. *ibid.* Illam per decades revolvit Briggsius. *ibid.* Nos novos Logarithmos condimus, in quibus sinus totus sit 0.00000. Nihil & revolutiones sunt denariæ. *ibid.* Sed de hoc uberrime Synagmate V. 4 pag. 788. disputabitur. Logarithmica, de numeris & lineis rationabilibus, seu artificialibus. 780. Est Scientia novæ; Arithmetica cum Geometriâ conjungens: à Io. Nepero fuit annuum M.DC.XV. inventa, promotâ à Briggio: & tandem à nobis, ut putamus, perfectâ. De Logarithmorum Inventionem. Varietas, facilitas, Constructio, & Perfectio. Fuerunt sub initium Logarithmica, aut aliquid illi simile inventum à Briggio, sed non obicitur eidem apud I ychoneum. 788. b. Illos nondum demonstratos Ioannes Keplerus non admittit.

Index Rerum.

mittit. 794. a. Effc ob difficultatem rejiciendis vociferatur Argolus. 794. b. A: eos ipse, & cæteri postea, re melius perspecta admiserunt, & summis extulerunt laudibus. 794. b. 795. a. Quid in illis Neperus, & Briggsius præstiterint: & cur vias diversas, & adversas inierint: 795. b. 796. 797. Quæ supposituræ fundamenta. 798. 799. Tabulam fundamentalem proponit. 800. Auream, quam vocant Regulam, à quâ dependent omnia, quæ in Marcelli tractatur modo Logarithmico instituit. 800. Naturales Numeros solâ additione Logarithmorum docet multiplicare. 800. b. Et solâ Logarithmorum subtractione docet dividere. 801. a. Quadratam Radicem summâ facilitatè determinat. 801. b. Nec majori molimine reperit Radicem Cubicam. 802. b. Vnum, aut plures proportionales Numeros inter datos inquiri. 803. a. Logarithmicum Circinum cõformare. 1199. Numerum numero per Circinum addere. Numerum à numero subducere. Numerum per numerum multiplicare. Numerum per numerum dividere. Datum numerum, seu Radicem quadrare. Datum numerum, seu Radicem cubare. 1199. Radicem Quadratam, & Cubicam invenire. Medium Proportionale determinare Regulam Auream expedire. 1200. Omnem Triangulum, tam Rectilineum, quàm Sphæricum resolvere. 1201. Logarithmi Reffuentes. 822. Arithmeticalis Reffluentium Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula. 821. Quomodo Sinuum Logarithmi, si negativi fiant, sine Antisinnu Logarithmi: Logarithmi perfecti. 844. Initium à Denariis, Centenariis, &c. multiplicatione, & divisione desumuntur. Per hos expeditius heri supputationes ostenditur. pag. 845. Procedit per 15. aut 20. minuta, intermedia reperitur. 845. 846. Subjungitur Logarithmorum Chalus. 852. Quomodo à 1,000. ad 10,000. aut etiam ad 100,000. propagetur: 850. 851. An Logarithmorum fractiones, per variationem acis: hic autem observandi modus nullam habet securitatem. 404. b. Secundus per Lunares Eclipses. 405. a. Et hic modus solè esse fallax, & lubricus. 405. b. 406. Tertius per maculas Lunares. 406. a. Quartus per Satellites Iovis. 406. b. Omnia, quæ de locorum longitudine ab Authoribus dicuntur, sunt incerta. pag. 406. b. 407. a. Longitudines Marium, Insularum, & aliorum locorum Langrenus demonstrare conatur, eosque nominat, qui id ipsum promiserunt hoc sæculo. 574. b.

575. An Longitudines locorum mutantur? 454. Quàm sint incertæ locorum longitudines? 621. a. Quanta sit Alexandriæ longitudo? 622. 623. 624. 625. Orientales à Galliâ, & Hispaniâ Provincie multo sunt propiores, quàm putantur. 622. De navigatione à Cretâ in Melicem, & contrâ. 623. A Rhodo Alexandriam. 624. Quàm incertæ sint locorum longitudines, quæ in Astronomorum, & Cosmographorum Tabulis designantur. 1690. Quanta sit Authorum differentia in definiendâ Tolerti, & Romæ, nec non Romæ, & Alexandriæ distantia. 626. b. Civitatis Romanæ longitudo. *ibid.* Longomontani Diatriba de ludo. 3. pag. 985. ad 994. Loxodromia est rhombus à Meridiano, aut Equinoctiali devians; & non dividit omnes Meridianos ad eisdem Angulos. 569. Ludi Magister. Quot discipulos Archidorus habuerit? 200. a. Ludus. Si quis sciens, & volens sibi iniquam concertationem iniuvit, sibi impure, nec ex hoc capere Collusor tenebitur ad restitutionem. 976. De his, qui Ludum inceptum relinquunt, quomodo exposita pecunia inter duos debeat dividi? 976. Diverſi Casus proponuntur, & resolvuntur. 976. 977. Quid si Aleones sint tres? 978. b. De his, qui Ludum, antequam incipiat, relinquunt. Quantum valeat precedentia, quæ manebant ab Hispanis vocatur. 979. b. De eo, qui primâ vice, aut saltem secundâ, aut tertâ, ralem se aleæ numerum esse jacturum pollicetur. 980. 981. Quam, & contra quam am pecuniam debeat exponere. 981. De Ludo *per 1724* *quædam*; ultra decem: qui ab Hispanis dicitur *el Pasa-diez*. 983. Qualis sit? An alteri Collusori iniurus. 984. De jactu, in quo omnes reserere similes sint? 984. b. Lullius. Vide Raymondus Lullius. Luna. Nomen exponit. Hypothesin describit. 1429. 1410. Ex æqualibus, mediisq; Lunæ motibus verum Lunæ locum designat. 1411. 1412. De Lunæ latitudine. 1413. Locorum longitudine observantur per Lunam. 596. Hanc Aræ in possibile esse. 596. a. §. *Primo*. Sunt multe, quæ possunt ignorari à Navarchis. Modus hic, nec Tabulis, nec Ephemeridibus indiget. Est lineæ Meridianæ notitia, & oculo contentus. Quid debeant Observatores facere? 597. a. An Navarchi, dum navigant, possint per Cælum cognoscere 1 elluris longitudinem? 597. An per acum nauticam hanc possint cognoscere. 598. Lunaris Eclipsis. 1700. a. Quid ipsa sit? 1700. b. Cur Luna non eclipsetur singulis mensibus? pag. 1700. b. Typus Eclipsæ delineatur. Scrupula incidentiæ, quæ sint? De Eclipsi totali cum morâ. Dignu in Lunâ, quid sint: Cur pluribus, quàm duodecim eclipsari dicatur? 1701. Lunaris Latitudinis motus. An hæc per lineam rectam? 1556. De Lunæ Eclipsi, quæ non solum sunt Romæ, & Parisiis, sed Cairi, & Alepi ob-

Index Rerum.

observata. 624. De Lunæ, Martis, & Jovis maculis pag. 1596. De Lunæ Theorici delineata à Lansbergio. 278. a. b. De inventà à Longomontano, & protrusà à Tycho, 279. a. b. An sit difficile locum Lunæ explorare, & per Lunam horam dici, & Longitudinem loci invenire? 267. a. b. 268. a. b. De Lunæ diametro observandâ. Modi aliorum sunt lubrici, nosster est facilis. Per illum, quantum à Terrâ distet Luna, exploramus. 1370. Proponitur Lunæ Theorica. Ostenditur Cœlestem Physicam postulare, ut à conjunctione ad oppositionem Luna non per perfectum Semicirculum, sed per Ellipticam, aut Ovalem viam decurrat. Quæritur, quam viam inire debeat, ut ab oppositione ad sequentem conjunctionem perveniat? 1659.

M.

M In medio alicujus literæ numeraræ positum illam multiplicat per mille. LXX. b. M. nota Arithmetica. Quid significet? 10. a. b. Machinis adiutæ motivæ Virtutes portiones redduntur. Sed cur? 1273. Opinationes diversæ proponuntur, discutiuntur, & dilucidantur. 1274. 1275. 1276. Adduntur Fundamenta, ex quibus debeat resolutio desumi. 1277. Quid de his Machinis diceret, qui nudæ rationi staret, & nihil ab experientia didicisset? 1278. Magallanicum fretum invenitur, & pervaditur. Iubet illud recognosci Chilensis Gubernator, sed frustra. Drachus illud pertransit. Vt hinc inde muniat, Hispania præcipit: Velatus ut id faciat, mittitur. Cur nihil factum? 613. 614. Vide Ferdinandus Magallanes. Magnes. An per ipsum possit longitudo innotescere? 404. Mahumethus in Alcorano suo Terram esse planâ delirat. An huic opinationi Parritii ab Snellicio citati favcant observationes? 379. a. b. 380. Mahumedus Astronomus, Alphonsi Regis minister in constructione Tabularum. LXXII. b. Maimonis Regis iussu Ptolemæi Opera in Arabicam linguam tranſierunt. De Manſo. 356. a. M A N V, Quid hoc: nomen manhæ, apud Hebræos. I. b. Manus non solum Rhetoricæ, & Dialecticæ, sed etiam Arithmeticæ est symboli: & tota dilucidatur quinq. digitis, seu quinq. Regulis. 10. a. b. Mappæ Nauticæ. Quis fuerit primus, qui illas ausus fuit delineare? 608. b. Quæ nam debeant in illis notari. An præter littora, portus, fluviorum ostia, & insulas (nec enim Navarchus Mediterraneas Civitates, & præcipue si remotæ moratur) scopulos, & omnia, quæ supra maris faciem emergunt, debeat vada, salicbræ, syrtes, vortices, & similia describere? 608. 609. Mappa Vniversalis describitur 1407. a. Est difficile Globi mensuras in Plano quodammodo repræsentare.

re. Proponuntur duo modi. 477. 408. Quomodo Mappæ inscribantur Civitates? In quo apud illas loco constituendi sunt pagi? 409. b. Pingitur Mappa Gallicæ. 409. 410. Locorum longitudo, latitudo, & distantia, sunt res valde connectæ. Quomodo unum inferatur ex altero? 410. a. Civitates, quæ in ipſo Romano Meridiano, aut saltem apud illum jacere judicantur. 410. b. Aliquæ recensentur, quæ proſtant apud eundem. Parallelum. 411. a. Quomodo ex longitudine & latitudine duorum locorum, eorumdem distantiam invenire possimus? 412. a. b. Mappæ (Hispanias Cartas de marear) Maris Mediterrancæ, quarum errores aliquando ad 15. gradus ascendunt. 620. a.

Maravittinus in Hispaniâ, cuius valoris sit? 139. a. Marchiones de Arenis semper fuerunt eruditissimi. Academiam Indagaricam Neapoli ante annos centum crexerunt: & nunc etiam manutinent, & promonent. 712.

Marcus Ægyptius Gnosticus. An Pythagoræus? 219. I. V. b.

Mare. An in illud exonerent Fluvii, ut iterum fluant? 556. a. Affertur ab Spiritu sancto. Alii Homerus magis, quam Cardanus Sacræ Scripturæ adhaereat? 556. An unum Mare sit aliis altero? Quid sit Mare: & quomodo universum ab Aquâ, & in specie à fluvio, & freto distinguatur? 520. An Maris omnia communicationem habeant? 559. b. De Maris Australis, & Septentrionalis communicatione. 559. b. An Caspium Boreo adhaereat, aut Indico? 560. a. An Mare Rubrum in Oceanum apud Gades per canales subterranæos exoneret? 560. Quæ Maria, aut olim, etiam nunc innavigabilia credantur? 609. De Maris & Terræ figurâ. 535. a. Proponuntur Veterum opinationes. 535. 536. Terræ moles Aquam concipit, & una cum illâ hunc Globum Terraqueum constituit. 536. b. An Aqua Tellure sit altior? 537. a. De Maris fluxu, & refluxu. 537. b. An Terra sit animal? 538. a. Galilæi error. 539. An bene à Morino impugnatur? An erret Morinus in computu? 539. b. Quanta sit Solis à Tellure distantia? 539. 540. De Æstuum horâ. 540. b. An fluxus & refluxus Maris sint Isochroni? 541. b. An à Lunæ motu proveniunt? 542. a. Iuniorum celeberrimæ sententiæ. 542. b. Prima Maris undas rarefacit. Secunda elevat. Tertia in plenilunio rarefacit, & in novilunio condensat. Quarta Tellurem trudit. 543. 544. De Perpendicularum inconstantiâ. An sit, & à Maris accessu, & recessu dependeat? Ostenditur, Alexandrum Calignonum Opinationem suam non ex observatione aliquâ, sed ex Carcessu fundamentis sumpsisse. 434. a. 546. Et quidem, si Terra elocaretur, quod vult Cartesius, multa Peripatus inferret. Sex præcipuas consequentias. pag. 547. & 548. reperies. De Oceani, Adriatici, & Mediterrancæ motibus. Non Mediterraneum in Oceanum, sed hic

Index Rerum.

in illud copiosissime exonerat. 1315. De Maris motibus non reciprocis. 554. Oceanus ab Ortu in Occasum propellitur: contra Mediterraneum. *ibid.* De vento, qui in tota zonâ torridâ spirat. 554. 555. Alii Marium motus adnotantur. 555. *b.* Quomodo Maris mensuretur profunditas? 552. *b.* Omnes utuntur bolidis, non tamen omnes, usum & fabricam bolidis sciunt. 552. De Aristotelâ Maris circulatione. 709. *a.* Marium omnium, an superficies sint concentricæ? Adeoque, An ex Mari Rubro in Mediterraneum; aut etiam ex Meridionali in Septentrionale (*de el Mar del Sur al Mar del Norte*) sine inundationis periculo canalis aperiri possit? 558. *b.* Rationes dubitandi proponuntur, & expenduntur. 559. *a.* Marium superficiem Hydrographia meruit, & describit: posteaque audient in abyssus subterraneas se insinuat, expenditurque, quo modo in Mare Fluvii exonerent, ut iterum fluant. 518.

Mare Æneum, à Salomone fustum, & in templo collocatum. 700. *b.*

Marini homines. 641. An possint homines ita mari adfuescere, ut sub Aquis veluti pisces vitam agant. 641. *a.*

Mars. An habeat Satellites. 1615. De Martis à Sole distantia. 1380. An habeat sensibile parallaxim? An supra viginti gradum refractionis subiacet? An Soli oppositus proximior sit Telluri, quam Sol? An transeat per Sphæram Solarem? 1380. 1381. Marce diluissse Panatolium, Massibutrum, & alii crediderunt. 1596.

Martis ab aliquibus Fixis distantiæ. *pag.* 1596. *a.*

Martiale Cælum delineat, & exponit. 1486. An in Martis nodis aliquid sit nutandum? *pag.* 1487.

Martialium Motuum, & Prosthaphæresium Tabulæ. 1488.

Mathematici. Quid apud illos sint Punctum, Linea, Superficies, Corpus, Circulus, Globus, Recta Linea? 359. *a. b.* Quid sit Arcus, seu Linea, Sphærica, Parallela, Angulus, Rectus, Obliquus, Acutus, Obtusus, &c. 1360. *a.* Quid sit Figura, Plana, & quoruplex? *ibid.* Quid sit Perpendicularum? 360. *b.* Quid sit Circulus, maior, minor? Quid 1 triangulus Sphæricus, &c. 360. *b.* 361. *a.*

Mathesis Ferrea. 774. Est Artium miraculum, & solo Circino Arithmetice, & Geometricæ difficilimas Operationes, & Questiones summâ Facilitate, & felicitate dissolvit. Et debetur ingenio D. Dominici Plati, Antistitis Disembergensis, nostri Vicarii Generalis Campaniæ. 773. Multiplicat, dividit, Auream Regulam expedit: Radices (Quadratam, & Cubicam) investigat, &c. 774. 775. 776. Quibus ipsa innititur, fundamenta explicantur: Numerorum, continuo proportionalium pathones, & propriætates expenduntur. 777. 778. Quid sit Mathesis Fractiva, Ejusdem in Docentem, & Videntem Divisio. 1142.

Mechanica. Hujus Artis nomē ferē omnes Scien-

tias, & Facultates complectitur. De Artium inventionē, promotionē, divisionē, &c. nonnulla Curiosa in Priori illo Indice, qui *Nyctagaleum Series* inscribitur, ante Notum invenies.

Mechanica est Astronomia, quæ Instrumenta, (Quadrantes, Sextantes, Armillas, Globos, &c.) conformat. 1203. 1204. 1205. 1234. 1235. 1236. 1237.

Medicæ Stellæ sunt Satellites Jovis. An horum Satellitum semine sint Ellipticæ? An tantinus eclipsari valeat? 1626. An sint plures, quàm quatuor. 1615.

An iidem Medii motus debeant, possint-ve ab Equinoctio supputari: Cum hoceriam Equinoctiorum Anomaliā negatā indigeat æquatione, & in Apogeo, aut Aphelio, nulla sit Prosthaphæresis, ita Medios Planarum Motus ab Apogeo numerari debere. 1650. An iidem Medii Planarum motus possint per Logarithmos inveniri? 1646.

Mensa Pythagorica. 12. *a.*

Mensuræ Geometricæ. 35. 1. *a.* Proponuntur, dilucidanturque mensuræ longitudinis, pedes, passus, milliaria, &c. 351. *b.* De pedis partibus, Quomodo componantur? 374. De eisdem Differentiis. 352. *a.* Differunt: & ad itenandum, quem *Rhelandicum* vocant, & 1000. modulos habere jubent, diversarum gênerum Pedes comparantur. 352. *b.* An habeant Scriptores modum, quo in libris impressis possint ostendere, Pedem ralem, aut talem tantum, aut tantum esse? 353. *a. b.* Resolvitur negative. 354. *a.* (1.) Quia Charta dilaturatur, cum madefcit, cum exsiccat, contrahitur. (2.) Quia hæc differentia in diversis chartarum generibus est diversa. (3.) Quia eadem charta plus in laqueum, quam in longum contrahitur. Ergo nullus in libris impressis est Circulus, sed omnes figuræ, quibus Circuli repræsentantur, sunt Ellipticæ. Ergo, si Liber sit in folio, aut in octavo, maior Ellipticos diameter cadet ad perpendicularum; & si in quarto, ad libellam. (IV.) Mensuræ pedum, quæ in libris impressis leguntur, omnes sunt minores, quàm deberent. (V.) Immutatio hæc multiplicatur, quando mensura ex libro impresso sumitur, & in aliam editionem transit. Ergo non habemus modum, quo in libris impressis mensuram aliquam possimus posterius communicare. 374. *a. b.*

Mercurialium Motuum, & Prosthaphæresium Tabulæ. 1487. Orbitam Mercurii delineat. *pag.* 1484. *a.* Mercurius in Sole à Gassendo observatus edisseritur. 1484. *b.* Mercurius respectu Solis. An mutet etiam faciem, ut Luna & Venus? An, si semper pleno jubarē conspiceretur, deberet supra Solem consistere? An lucis incrementa & decrementa, quæ habet, Systema Copernicanum suadeant? 1380. *a.* De Mercurii motibus. Sunt capiti difficillimi. 1426. A Gassendo Mercurius observatur in Sole. 1427. De-

Kri-

Index Rerum.

- scribimus ejus Hypothesim, & esse bene à nobis descriptam ostendimus. 1428. 1429. 1430. 1431. Mercurius & Apollo. De correctione Problematum. 1434.
- Meridianus.** De primi designatione. 1690. 1691. An exoribent 1 abula Copernicæ? An Africa & Vraniburgum jaceant in eodem Meridiano? 630. Meridianus primus. An ex quo locorum longitudines numeretur, sit in Terrâ, an potius in Mari collocandus? 626. b.
- Metalla.** Quid sint? 1188. De effectrice eorum, causâ. Ab igne subterraneo coquuntur: nam Solis calor est nimis debilis, ut illa possit purificari. 1189. Pondera metiri, magnitudinesque ponderare. 1189. b. An Metalla, quæ eodem nomine insigniuntur, puta, omnia Aura: omnia Argenti sint ejusdem ponderis aut speciei. 1189. 1190. 1 abula pondera Globorum requæ magnorum exhibens. 1191. 1 abula magnitudines Globorum æque gravium proponens. 1192. Metallarium Diabeterum fabricari. b. Semel fabricati usum docere. *Ibid.* Solida Regularia, sed homologa formare, & comparare. 1193. De Tychonis Braheii Physica metallaria. 1194. An Metallorum conversio possibilis sit? 1195. Metallorum pondera. Cur in hac materiâ Anthores universi dissentiant? 1193. b. Metallarius Circinus, qui circa metalla versatur. 1188. Metallorum per pondus in aquâ discretio. 1194. 1 abula Metallorum, & Lapidum æque grandium, proportionem, quas habent in pondere exhibens. 1944. b. 1 abula Metallorum, & Lapidum æque gravium in aëre, quantum in aquâ singula sine pondus habitura proponens. 1295. Quantum ponderet aqua quæ magna cum quacunque corpore (metallico, aut lapideo) comparata. 1295. 1296. Metallorum pondera inter se conferuntur. 1285. An omnia metalla sint æque pura, & in suo singula genere æque perfecta? pag. 1285.
- Metamorphosis Geometricarum figurarum.** 310.
- Metarithmica.** An ejus Regule reducantur ad Algebra? pag. 124. 1 amicti omnes numerandi Scientiæ, quæ de Numeris disputant, & Arithmetica communem supponunt, possint Metarithmicæ dici, hoc carebunt apud me nomine, quia sint specialia fortissè, & illo intelligimus hodie ultiores aliquas Methodos supputandi. 20. 21.
- Meteorologia.** Quæ apparent in sublimi dilucidans. 1297. Præmittuntur nonnulla, quæ concernunt Nominum significationem, & accipionem. An-ne hæc Scientiâ ad Physicam, An verò ad Mathematicam spectet? 1297.
- Meteororum divisio.** Enumerantur singula, & explicantur. 1298. Alia sunt Terrea, alia Aquæ, alia Aërea, & alia Ignea. 1298. 1299. Quenam Meteora vera, & quanam apparentia dicantur? 1300. b. 1301.
- Methanensis murus mensuratur.** 175. b.
- Michaël Palæologus, Orientis Imperator, quando vixerit?** LXXVI. a.
- Migonitidis Veneris Anathema.** Constat ex puel-larum sex muneribus proportionalibus. 169. a.
- Milliarum nomine,** quot pedes intelligant diverse Gentes? 355. b.
- Millon. An, & quomodo apud Hispanos differant Millon & Cuento?** 9. a.
- Minutorum calculus.** Vide Circuli Divisionem. Minyx præsepe mensuratur. 198. b.
- Momentum seu instans.** An sit aliquid, quod stet, An potius aliquid, quod transvolet? 243. b. 245. a.
- Moneta.** Scripsi de ejus essentia Syntagma specia-le, quod in Pandoxio in lucem ibit. Ibi illam, metaphysicè examino, & quid sit, & quas pas-siones, & proprietates habeat, accuratè diluci-do. Hic nummos perspicuo oculis Arithmeti-cis, & quia inæquales sunt, alios cum aliis com-parando Regulas convenientes pronuncio. De Additione Numerorum diversorum dispo-57. b. De Subtractione. 58. a. De Multiplicatio-ne. 58. b. De Divisione. 59. b. De pecuniâ Ro-manâ, cujus modulus alia omnes invari debere-143. b. De monetis Græcis, Latinis, Hebræis, Hispanis. 137. 138.
- Monogonia Figuræ.** An sint possibiles? quomodo describantur? 284. b.
- Mons.** Quid Montis nomine intelligatur? 487. b. Quomodo Montes mensurentur? *Idem* Orome-tria. An mō sine valle esse possit? 488. b. Potest. Errant ergo, qui illum Entis rationis censui ad-singunt. Mons Sanctus Athos Quantum sit? 511. Qui ex monte in montem per lineam rectam, transit, non subit vallem. An-ne Montes Mun-dum non fuisse ab æterno demonstrent? 512. An etiam dari Deum? 513. Quomodo Montium altitudo exploretur? 493. *Modus I.* Si sit constitutus in culmine. *Ibid.* *Modus II.* Si inferius per tectæ, aut maris superficiem oberres. 494. a. A quantâ Mons (aut turris) distantia videri pos-sit? Ergo datâ hæc distantia poterit altitudo: & datâ altitudine poterit distantia resciri. 495. a. b. *Modus III.* Cabæi est lubricus. 496. a. Si Obser-vator in valle jaceat, & in culmine 1 urris, aut palatium notæ magnitudinis erectum sit? 496. b. *§. Postea. Modus IV.* Ex Angulo, quem format montis altitudo in oculo, & distantia ab oculo, ejus magnitudinem colligit. 497. b. Duas obser-vationes facit, & inter locum prioris, & poste-rioris distantiam, vel invicem relinquit, quæ per-pendiculariter Montis Altitudinem exæquet. 498. a. Singuntur aliqua verba, quorum usus non juvenit, ut computus sequentes expediamus. pag. 498. a. b. De Montium altitudine. 379. b. An Montium altitudo præjudicet Terre rotundi-tati? 515. a. Satis sit argumento, quod totam Geometriam Practicam videretur evertere. pag. 516. b.
- Montebrunus.** An Trigonometricæ Quæstiones ejus

Index Rerum.

ejus possint instrumento expediri? 1697. 1698.
Morinus. An, & quantâ efficiaciâ probaverit Mo-
 rinus Terram quiescere? An dignus sit, qui in-
 ter Copernicanos recensetur? 700. Negat Pla-
 netis gravitatem. 746.
Moscovia fluvii. Boristhenes, Turuntus, Volga,
 Tanais, Occe. &c. 655.
Motus. An Cœlestis in quocumque Planetâ dupli-
 cem inæqualitatem observet? 1662. *b.* An recti-
 lineus sit? Hypothesim opportunam describit.
 1512. An hæc nostra Hypothesis Tellurem
 moveat, & ideo debeat condemnari? pag. 1517.
Eandem Cruciformem Theoricam, oculo im-
 moto, sed non ita clarè, & expedite delineat.
 1514. Ut doctrinam præcedentem roboret,
 exemplum manifestum edidit. 1515. *a.* Propon-
 it specialè rationem, ob quam admitten-
 dus Camelus sit, & Prosthaphæreses Solares
 debeant necessariò alterari. 1515. *b.* De motu
 perpetuo. 691. *b.* De motu Globi superæciës, &
 Corpora, nec non Radices Quadratas, & Cubi-
 cas determinantis. 39. *b.* De motu Arithmetico.
 39. *b.* Geometrico. 40. *a.* De Summario. 40. *b.*
 Extrahuntur Radices Quadratæ, & Cubicæ per
 motum. 39. **Motus Terræ.** Vide Terræ motus.
Motus diurni, & Anni Combinatio, pag. 1690.
Motus Solis, & Planetarum. An sint incoim-
 mensurabiles? 1671. An unus motus alium al-
 teret? 1667. An Venus sub Sole recurrens Lu-
 næ Soli conjunctæ motum retardet? 1663. *b.*
Motus diurnus Verus singularum Planetarum,
 quando velocissimi, & tardissimi sunt. 1696. *a.*
Quomodo motus diurnus inveniantur? pag. *ibid.*
Quomodo horarius? Quomodo momentum,
 quo aliquis Planeta tale, aut tale punctum Zo-
 diaci est transiurus? 1696. *b.* Quo instans Syz-
 ygie, quàm duæ Planetæ celebrant? 1697.
Multiplicatio phasæolorum. Sexennio ad sum-
 mam quasi immensam adscendit. 195. *b.* Multi-
 plicatio. Est Regula Arithmetica. Tabula Py-
 thagorica, characteribus exprimitur, & verbi
 dilucidatur. 12. Hæc tertia ad primam Regula
 punctorum additione reducitur. 13. *a. b.* Aliqua
 Multiplicationum compendia proponuntur:
 nempe, per 10. 100. 1000. &c. per 11. 110. 1100.
 &c. per 12. 120. 1200. &c. pag. 17. *b.*
Mula & Asina. An interdum adsumant Metath-
 emicæ Questiones, quas per communem Arith-
 metica multo clarius resolverent. 147. *a.* Aliter
 eadem Quæstio ponitur ab Heidefeldio.
 147. *b.* Immo etiam a nobis. 148. *b.*
Mundi, seu longitudinum initium. V binum vo-
 luerint Sineses regnum suum delineari. 408. *b.*
 Est vixitè opportuna Mundi in duos hemisphæ-
 ras distributio. 409. *a.* Mundi Vetus, & Novi
 collatio. 390. Quam brevibus ille terminis con-
 clusus fuerit. *ibid.* Climatium, & Parallelorum
 secundum Recentiores Tabula. 391. Mundi
 veteris subterraneas describimus. 557. *b.* 558. *a.*
Mundi excidium, an instet? 1601. S. Malachie

de Pontificibus futuris Prophetia. Quot adhuc
 supersint? 1602.
Murus Methanensis. Ejus crassities altitudo, &
 longitudo. 175. *b.*
Musarum Anathema. Eadem Quæstio iterum mu-
 tatâ materiâ deciditur. 157. *b.*
Musica Binariam Arithmetica sequitur, & po-
 stulat, ut Geometrici saltus duplam inter se
 proportionem observent. Quam ob rem dua-
 rum fidium Octavâ differentium Logarithmi
 habebunt semper corpus commune, & solò
 different capite (characterâ, quæ ante pri-
 mum punctum scribitur) & hæc ipsa differētia
 ultra vox sit superior, & quæ inferior notabit.
 In nostrâ Musicâ integrum caput de Logarith-
 micis Enharmonicis disputat, & multa reperit,
 & dilucidat, quæ etiam extra Musicam Mathe-
 maticis servare possint.
Musica, Sed & formavimus Logarithmos Har-
 monicos, qui in Revolutionibus suis, qualem
 Musica postulat, duplam proportionem obser-
 vant, & Arithmeticæ Binariæ insunt. pag.
 LXXVIII. Resistentes sunt: & quia soni gravi-
 tates Chordæ augmento minuitur, iussimus aut C.
 (chordâ tota) sit 0.00000. & C sit 1.00000. &
 CC 2.00000. & sic deinceps. LXXVIII. Hujus
 Logarithmicæ Harmonicæ specimen exhibet
 Syntagma V. 3 pag. 864. Sed, quia speciali libro
 Musicam dilucidare placuit, ibi uberius disce-
 pro de hoc genere Logarithmorum. LXXVIII.
 Cōsonantiæ dilucidatur Logarithmis. 864. Dia-
 betæ, seu Circino Proportionalis inscribitur.
 1207. Musica, nec est Ars speculativa, nec facti-
 va, sed operativa. LXVII. *b.*

N.

N. Quid significet? Loco proprii nominis
 scribitur: Latinsq; dicitur *Nomen*, & Hi-
 spanis *Fulano*. 104.
Nasus Polyphemi. Quantum ille fuerit. 192. *b.*
Nasus Antipatre. Ex præcedenti sumitur Re-
 solutio. 193. *a.*
Navarchi. Quomodo in Mari sub meridiem al-
 titudinem Poli rimentur? 768. *a.*
Naudici præmium. Erat statuarus: & quæ la-
 borabat, die 4. aureos lucrabatur, & quæ o-
 riabatur, 3. perdebat. Initur cum illo compus-
 us de Mineræ Panis Simulacro. 171. *a.*
Navis. Si duæ simul ex eodem portu egressæ al-
 teram Orientem, altera in Occidentem tendens
 eam terrarum Orbem circumagant, prior unū
 diem lucrabitur, posterior perdet. 631. *a.* De-
 monstratur. 632. 633. An possibile sit duos ge-
 mellos eadem horâ natos, & eadem mortuos
 inæquali dierum numero vixisse. 632. *a.*
Navis, quæ designare possit, quantum percur-
 rat. 600. *b.* Hæc à Vietricio inventa Navis non
 satisfacit. 601. *a. b.* Alius modus Ariadnæ filo
 ex hoc labyrintho nos eruens. 602. *a.* Modus
 tertius,

Index Rerum.

- tertius, etiam filo tempus, & iter phaseli mensurans. *ibid.* Navis nec suo motu describit lineam rectam, percurrit enim Superficiem Sphaericam: nec circularem, nam passim à Navarcho corrigitur, ut ad rhombum in charta delineatum, quantum liceat accedat. 574. a. Naves, quæ totum terrarum Orbem circumjunctur. 609. De Navi Victoriâ, quæ omnium prima totum Orbem l'errarum circumvit. *pag.* 392. a.
- Navigare supra Terram.** Reperiuntur in multis locis currus, qui expansis velis a vento propellantur. 646. De Navi Rotata. Navis si rotas habeat, potest per terram equis trahi, & quoscunque obvios fluvios transire. 646. b. 647. Naves, an majores minoribus meliores sint? 590. a. Navigare sub aquis. 636. Verum phascus hyphidrus sit possibilis? & utrum humanis usibus servire possit? 636. In quo difficultas, aut impossibilitas consistat? 637. b. An aliqua in praxi utilitas haberi queat ex ijs, quæ de Navigatione submarinâ dicuntur. 638. b. Tota Navis formatur. 639. An submarinâ hæc Navis esset procellis subjecta? Quid submarinâ Navæ de longitudine, & latitudine, sub aquis scire possent, & quomodo? 640. Quæto ista Navis tempore totam Tellurem circumiret. *ibid.* De Navium origine. 563. b. Prima Navis fuit Arca Noë. Ad ejus exemplum aliquæ post Diluvium fuerant factæ. Phœnices se in mari dirigebant per Helicem, & Cynosuram. *ibid.* De Classe Irosanâ. 564. a. De Navium magnitudine. 564. a. An liberum Artifici sit fabricari Navim, quamvis velit? An semel fabricata, quot dolia capit, possit vehere? 564. b. Navis, quæ motu suo æquinoctiali lineam parallelam describit, iter suum per Cælum mensura: non potest, alias quæcumque, potest. 568. b. Cur Navis in aquâ non submergitur? 743. Nulla Navis peragit rhombum, aut lineam, quam putavimus. 558. a.
- Nauticæ.** *pag.* 104. a. Constat de illorum numero, & quia coloniarum erant Virginitibus, quot hæc fuerint, & quot erant donanda singulis, investigatur. 194. a.
- An Navæ in Mappis terram planam esse supponant.** 263. a. An possint Navæ eadem Logica quæ Aurigæ diriguntur, uti, ut in mari locorum distantias metiantur. 607. a.
- Nautica,** qua vel Naves dedolat, aut etiam fibrefactas gubernat, ut habes a *pag.* 503. Immo etiam Diabetica, quam copiose a *pag.* 1141. edissero. Quomodo venter à Nautis nominetur? 730. Quanta arte Hollandi paucis syllabis illos distinguant? 731. Quanta Itali, Galli, & Hispani? 732. An illos possint imitari Latini? 733. Nautica Ætherea. Ars navigandi supra Aerem. 743.
- Nectica,** seu nandi Ars. Cur homo ad quamvis aquæ profunditatem immerfus nullum pondus sentiat. *pag.* 643. De rebus, quæ in aqua merguntur. Ex ipsis deducit Fundamentum Hydrostatica. 644. a. De Zonis pneumaticis. *ibid.* b. De Pneumaticis Lintribus. 645. Cymbæ ex cannis? ex pag. yro. Navales alarum. *ibid.* a. An qui nare nesciat, possit arte juvari, ut infra aquas Fluvium, aut Stagnum pertranseat? 645. b.
- Nicolaus Copernicus.** Quid præstiterit in Astronomiâ? 1639.
- Nilus.** An ex ipso ad Mare Rubrum possit Canalis aperiri? 660. b.
- Normam Arithmeticam delineare.** Sinus in ipsâ sculper. Tangentes in eadē describere. 1227.
- Notæ Arithmetice.** 1. & 9. Quomodo demonstretur Græcas Numerorum notas esse Copeticas. 2. a. An omnes Notæ habeant voces sibi correspondentes. 4. a. De Notis Arabicis, quibus etiam num utimur. Quando, & quâ occasione ad Hispaniam, & per Hispaniam ad alias Nationes transiverint? LXXI. b. An Arabice notæ sint barbaræ? An meliores Latinist? An earum Inventor sit dignissimus Laude? LXXII. a. An Arabicis Numerorum Notas, prius Græci, quàm Hispani susceperint? LXXIV. b. Quid ex Constantiniano nummo inferri possit LXXV. a. Quid ex Ianudis Arithmetice LXXV. a. Quando hi characteres fuerint admissi in Gallia LXXV. a. De Arithmetice Notis: videlicet, Hebræis, Græcis, Latinis, & Arabicis. LXXIX. a. Non habuerunt Prisci Latini Notam numerosiorem, quàm cccclxxx. quâ 100,000. significabant. Illanque vigetis semel in columnâ Costratâ reperierit ut numerus 2100,000. (unum millionem, & octena millia) denotarent. *ibid.* Corrigitur antiquus Romanorum calamus. *ibid.* An Arithmetica communis, quâ hodie utimur, novenaria potius sit, quam denaria? LV I. b.
- Nova-Zembla,** ubi sit? quando, & à quibus detecta? 618.
- Nubes.** Quid ipse sint? 1307. An ex grandinum lapsu Nubium distantiam mensurare possimus? 447. a. An metiri possimus Nubium à Tellure distantia. 1307. b. An aliquando Nubes observaverit Logomôranus? 1308. Primus eas observâdi modus. *ibid.* b. Secundus. Tertius. 1310. Quartus. *ibid.* a. An, & quomodo scire possimus à quantâ distantia cadant grandines? 1310. 1311. Quanta sit nubium altitudo diversorum Scriptorum sententia? 1312.
- Noverca** conversa in matrem. Quomodo ex secundis, aut tertiis anni proventu quantum fuerit primi anni fecerit per Enarithmos colligatur? *pag.* 167. 168.
- De re Nummariâ:** five de Monetarum calculo. 56. 57. Vide Moneta.
- Exponuntur Numeri** Par, Impar, Pariter par, Pariter impar, Pariter impariter Par. 4. a. Vnitas

Index Rerum.

Vnitas, Binarius, Ternarius. 4. b. Quaternarius, Quinarius, 5. a. Senarius, Septenarius. 5. b. Octonarius, Novenarius. 6. a. dilucidantur.

An numeri cœptus à spiritualitate, & materialitate, à realitate, & moralitate: ab existentia, & possibilitate præcindatur? LXXVI. Perfecti Numeri. In quo sita sit Perfectio Numeri: & quot in totâ Numerorum serie reperiantur, qui possint perfecti vocari? 44. a. De Numero 6. de 28: de 496: de 8128: de 130816: de 2086128: *ibid.* pag. 44. 45. & 46. An poterit, & debuerit Euclides Numerum Perfectum in classes diversas dividere. 47. a. De Numeris Amicabilibus. 47. b. Si in partibus aliquotis constituantur perfectio 12 perfectus est numerus: & 60. qui solet haberi perfectior, cedere potest illi, nam 120. partes plures habet quam 60. Interim in Myriade (nempe, usq. ad 10000) numerus Platonius 5040. in hoc genere perfectissimus est. 48. Numerorum divisio. Numerum Numero (lineam lineæ) addere. Numerum à Numero subtrahere. Numerum per Numerum multiplicare. Numerum per Numerum dividere. 1186. Tertiam, quartam, quintam, &c. lineam proportionalem invenire. 1187. Quomodo formetur mens Numerus? LXVI. b. Quas negationes imbat in suo conceptu? LXVII. An Numerus sit conceptus abstractus? LXXIV. Quid sit Numerus? & An Vnitas Numerus sit? 3. a. Quid nunc præfens? 244. Solvitur argumentum difficile, quod à Zenonistis proponebatur. 244. Quid sit unum? Nunc temporis? 240. a.

O.

Obelisci quid sint? Quomodo mensurentur? 324. a. Quomodo Conus in Globum convertatur? 324. b. De Obeliscorum, & magnorum lapidum ponderatione. Esti nullâ ipsi libra appendi possint, solent satis accurate ponderari, sed quomodo. 1287. 1288. 1289: Octonaria Arithmetica LV. a. Oliverius Vander Noot totum terrarum Orbem circumnavigat. 613. Olympi Montis altitudo. 511 b. De Montium altitudine ex Snellio. *ibid.* Olympiadum, & Lustrorum compositio. 1671. 1672. a. Omicron, & Delta. 197. b. Oyonarchus. De numero discipulorum. 174. b. Opoc Græcè: & Mons Latine, quid significent? 487. Opticus seu Astronomicus Diabates. 1202. Orare gratis vix poterunt Ethnici. 196. a. Orbes Cælestes. An sint solidi? Esse liquidos efficiunt, adinsum tamen id à Tychonicis nunquam fuisse probat: unde in Laminâ XLVII. Tychonicum Systema describimus, quale esse posset, quin Cœlorû soliditati præiudicaretur, &

si omnia, quæ nunquâ observavit Tycho. sed se observasse asserit, admittantur. 281. 282. Hoc Systema exigeret, quod Luna, Sol, Mercurius, Venus, secundum Signorum successionem, decurrerent; Mars autem, Iuppiter, & Saturnus à Sole rapti, obniterentur contra, & iter adversum tenerent. 282. b. Si id Tychonica rationes non persuaderent, unde scimus Cælos non esse solidos? Demonstrant id rationes Opticæ, quæ pag. 282. v. & 283. a. proponuntur.

Origani Lunares Tabulæ. 1656. An & qualiter possint Lansbergianæ ad Originicarum formâ reduci? 1656. b.

Orometria. Montium altitudinem metiens. 486. & 489.

Orthogonium, est instrumentum, ut angulos rectos describanus. 1152. 1153.

Oscillationes. Ab illis tandem sumitur novus, & securissimus modus metiendi tempus. 1450. Quis fuerit Oscilli Inventor. *ibid.* An Globus à nlo pendens, si agatur in circulum, Planctæ orbitam repræsentet exactè. 1451. Oscillatorium, vel ut mavult Wendellinus, Oscillum. Quale Instrumentum sit? *ibid.* Quid verbum Oscillare signi. cerit? *ibid.* An penduli Oscillationes sint æquales? *ibid.* De diurnæ rotatione. An à meridiano in eundem meridianum tanto tempore in hyeme Sol quanto in æstate, restitatur? 1365. De Automato Oscillatorio. An duo Oscillatoria possint in partes oppositas vibrari. 1367.

Ovalis Figura. Quomodo delineetur? An Circuli in ipsâ debeant esse inæquales? 283. a.

P.

P Significat quinquies decem: hoc est, 50. & hoc, quia duas literas numerarias præ se fert. LXX. b. pag.

P Significat quinquies centum: hoc est, 500. pag. LXX. b.

P Significat quinquies mille: hoc est, 5000. pag. LXX. b.

Pa, apud Paraguayenses, interrogatis particula, est.

Palestinae rivi Ior, & Dan, ubi concurrunt, unum constituunt fluvium, qui vocatur Jordan. De Belone, & aliis. 655. a.

Palladis Statua. Quanti valeat, & quantum singuli contribuerint. 186. a.

Parabola. Exhibetur modus facillimus eam describendi. 261. a.

Paraguay (Plumarum corona) nomen Fluvii in Americâ. LII. a.

Parallax Astixorum syderum. An ipsa sensibilis sit. 1383. Quando observationes haberi debeant, ut parallaxis, si qua est, cognoscatur. *ibid.* An montes mensuræ exacte possint? *ibid.* Ancorum culmina vapores exhalant, & Stellæ refrigerant? 1383. b. 1384. Paral-

Index Rerum.

Parallelae Lineae. Quae alicui certae sunt Parallelae, inter se sunt Parallelae. Quae eadem rectae sunt perpendiculares, inter se sunt Parallelae, 248. Turrium muri ad perpendicularum erecti non sunt Paralleli. 248. Parallelae nunquam coincidunt. non autem omnes, quae non coincidunt, sunt Parallelae. 248. b. 249. a. b.

Paralleli circuli. In Geometria quid sint. 248. b. Quid in Cosmographia. 389. 390. Paralleli Gradus ad milliaria Germanica, Hispanica, Gallica, &c. possint reduci? 603. a. Praemittitur generalis doctrina de Gallorum mensuris. 603. b. De Italicis. 604. a. De Germanicis. *ibid.* b. Alio modo Italica milliaria decernuntur. *ibid.* Quærentur Germanica. 605. a. An hæc doctrina Snellii peritica possit repræsentare? 605. An, & tractus, quos Hypothesis Riccioli metitur? 606. Parallelae, est instrumentum, ut in eodem plano Lineas Parallelas ducamus. 1152. 1153.

Parca dicitur, quia nemini parcat. 109. De Parco Naturæ Genio. Mundi magnitudinem contrahit: & communi proportionem servat radios omnes, & circulos ad lineas minores reducit. 1611.

Parthenia Decas. Non erant decem: essent tamen ex quadam hypothesi. Quot ergo erant? 188.

Parum in Praxi reputatur pro nihilo. 361.

Passa-diez. Hispanorum ludus. 974.

Pavimentum stratum ad libellam. An sit planum? 488. a. Est circulare: sed umbo in parva distantia non percipitur.

Pedarfica. Gravia Pondera elevans. 1255. Termini necessarij explicantur, & definitiones aliquæ præmittuntur. 1255.

Pedes. Sunt Geodesiæ mensuræ. 353. An habeant Scriptores modum, quo in Libris impressis possint exacte determinare talem, aut talem pedem (Romanum, Parisiensem, &c.) tantum. aut tantum esse? 353. a. f.

Pedes Distichi. In uno pedes 1366, 041. numerantur? 178. a. Pedes Versuum. Virgilius Mæconati 1000. Versus Hexametros obtulit: & ille 300. versus Trimetros rependit. Quantum, versus singuli fuerint prominenti? 178. b.

Predia Astronomica. Quo modo sit erigenda? 1367. Quomodo in illa Linea meridiana invenitur? *ibid.* Quomodo æquinoctialis. *ibid.* Oriat, & Occidua Amplitudo observatur, & per ipsam in Declinationis Stellæ, & Altitudinis Poli cognitionem venit. *ibid.* Differentia adscensionalis, mensuratur: & semidiurni temporis longitudo statuitur. *ibid.* Sciuntur Adscensiones rectæ, & obliquæ, & Stellaram supra Horizontem Altitudines. 1368. 1369. An ita elimari possint Instrumenta Astronomica, ut de unico minuto iudicare possimus? pag. 1370.

Pentagono Regulari Quadratum inscribere. Pe-

tagonum Quadrato superscribere, &c. 303. a. b.

Pentagonum etiam irregularem a dato angulo dividere in tres partes æquales.

Perinola. Est turbo, quo ludunt pueri Hispani. pag. 974.

Peripatus. Describitur. Est Vitæ Humanæ Imago. Hic conceptus materiâ, non autem formâ, & decidendi methodo, differt a præcedentibus. 204. a. Et hinc considerationis penicillo pingimus duas imagines: nam qualis sit Aristoteles Peripatus, describimus pag. 205. b. Et qualis vita Humana sit pag. 206. accurate explicamus.

Peritrochium. 1268. a. An Succula, aut etiam Peritrochium sit Vestis perpetuus? & si sit ad quod genus spectet. 1268. b.

Perpendicular. In datæ rectæ determinatum punctum perpendicularem lineam ducere. 250. a. In ultimum datæ lineæ punctum projicere. pag. 250. b. Etiam in punctum extra lineam notatum. 251. a. An Perpendicularum ex fluxu, & refluxu maris pariatur aliquâ alterationem? 434. a. 547. 548. 549. 550. 551. An motu Telluris diurno, si daretur, Perpendicularum mutari possent? 434. b. 481. b. An Perpendicularorum Vibrationes, seu Oscillationes, sint isochronæ? 435. a. Negat Merfennus. 436. a. Doctor Ioannes Marcus Isochronas esse demonstrat. 437. b. An Perpendicularum inconstantia Calignono fuerit observata? An solum ex falsa Cartesii opinione deducta. 1455. Gassendi aliquæ considerationes, & responsiones. 1456. De Perpendicularorum inconstantia. 422. a. Prima illa sententia inconstantia accusat. 422. b. Secunda est omnino contraria. 425.

Pes. Est mensura Geometrica. Vide Pedes. nec non Mensura. Pes est mensura exæquans quatuor digitos. LII. b.

Phasma. An omnia Lumina, quæ in Cælo videntur sint phasmata? 1332. An, quæ sydera fixa dicuntur, sint mera phasmata: hoc est, Solis expressæ in firmamento imagines. 1332. 1333. An-ne etiam in Firmamento Stellæ luceant; quæ sint aliorum Planetarum imagines? 1334. An Iovis Satellites sint Phasmata? An Saturni Luna, nuper detecta, sit Phasma? An Cometa in merâ apparentiâ consistant? 1335. Conclusio. 1336. b.

Physica Cælestis. Iterum de Tabulis Prosthaphærecon. Quo tandem ipsæ modo a Physicis formari debeant? 1059.

Pico Mons. Ejus altitudo. 503. b.

Pictoria est Ars factiva. LXVII. b.

Pirene Fons. Decem habet oculos. Singuli, bini, terni, &c. cum conchâ, quæ aquam recipit, comparantur. 191. a.

Planetae. Singuli præter motum proprium subeunt motum Solis. Ergo eorum Tabulæ ita debent formari, ut in fronte distantia mediæ Planetæ a Sole numeretur, & in latere ejusdæ Planæ-

Index Rerum.

Planeta à suo Apogeo longitudo exhibeatur, & in angulo communi ponatur versus eusdem Planetæ locus; non quem præscripserint Theoretici, sed quem observatio præbuerit. 1660. Trium superiorum Planetarum Theoricas, seu Cruces Aethereas edidit. Depingit illorum Hypotheses. 1541. Synarithmi, & Exarithmi in singulis determinantur. 1541. Quomodo ex mediis motibus verus Planetæ locus invenitur? 1542. Ponitur exemplum in Saturno. 1543. In Iove 1544. In Marte. 1545. De notabili Lansbergii errore. 1546. Mercurii motus cruciformes exponens. 1549. Tabula alterationis. 1550. De Mercurio in Sole observato à Gassendo. 1551. De medio Mercurii motu, an bene ab Astronomis determinatus sit? 1552. De Solis Declinatione, & Planetarum Latitudine. An hec eorum Libratio sit Rectilinea? 1552. Planetarum latitudo. 1434. De Sole. An ipse latitudinem habeat? 1434. De Luna. Qualem, & quantum habeat. 1435. Tabula latitudinis Lune. 1436. De Lune paralaxibus. 1437. De Planetarum superiorum latitudine. 1438. Exemplum in Saturno. 1439. In Iove, & in Marte 1440. proponitur. De latitudine Veneris, & Mercurii. Ponitur exemplum in Venere. 1441. & in Mercurio 1442. An Planetarum latitudo exacte possit per Oscillationes mensurari? 1492. Planetarum ad Eclipticam, & ad Aequinoctialem Reductio. pag. 2443. Accurate ad Aequinoctialem, & ad Eclipticam. 1444. Saturnum. 1445. Iovem, Martem, & Venerem, 1446. & tandem Mercurium. 1447. reducimus. Reperimus compendium, ut has ipsas Reductiones expediamus. Hoc compendium exercetur in Luna. pag. 1447. In Planetis cæteris. 1448. Planetarum Eclipses nuntius. Qui, & à quibus regantur? 1381. An colore, zonis, & lineis differant Planetarum facies? ibid. An quando duo Planetæ coeunt, uter subeat, oculis possumus distinguere? 1381. 1382. De Solis, & Iovis distantia. ibid. Planetarum motus. An sint circulares? 1385. Nonnullæ definitiones premituntur? 1386. 1387. 1388. Planetarum à centro Telluris distantia: nimirum de distantia Solis, & Lune. 1432. Saturni, Iovis, & Martis. 1433. Veneris, & Mercurii. 1434. An Planetarum ab stellis distantia innotescat per répus Correctiones adhibite, ut obineatur in répo mēsurādo securitas. 1452. Modus mēdi Solis. 1454. Lune. 1453. Planetarum, & Stellarum. 1454. Diametros Planetarum Oscillatorios Theoricas summā brevitate dilucidat. 1482. Planetarum velocitas. Si à Physicis causis proveniat, non est, cur ad perfectos Circulos in aëbulari constructione recurramus. 1659. Planetarum conjunctio. Vide Errorum Synodus. Planetarum Theorice non sunt actiones, sed hypotheses. 104. Planetæ, an Motu suo Circularem,

an potius Rectam lineam describant? 271. 4. [Vide Astronomiam Rectilineam, in qua Planetæ non per Circulos, & Oscillationes, sed per Lineas rectas propelluntur.] An Planetæ in suis Orbibus æqualibus temporibus æquales arcus, an æquales superficies percurrant. 274. a. b. 275. a. De inuelli Circulorum in Theoricis multiplicatione. 275. b. Planetæ diurno motu dato unius, aut plurium horarum, minorumque motum simul determinare. 1249. Prosthaphæresim Planetæ, cuiuscumque invenire. 1250. Declinationem, & Ascensionem Rectam determinare. ibidem. Planetarum latitudines definire. ibid. Ad Eclipticam eorum loca reducere. 1251. 1252. Planetæ locus ex sua Theoria per Triangulum, Rectangulum examinatur. pag. 1137. De Eccentrico. An æquivalet Concentrico, & Epicyclo. 1137. a. Solis, aut cuiusvis corporis Eccentrico proVecti locum per Rectangulum determinare. 1139. De Eccentrico, & Epicyclo. ibid. An Planetæ per lineam rectam latitudinem mutant? 1557. Quomodo Planetarum Latitudo mensuretur. 1558. Eclipticam ad Aequinoctialem, & cuiuscumque Planetæ semitam ad Eclipticam accurate reducit. 1559. De Planetarum à Centro Telluris distantia. 1560. Planetæ. An omnes habeant suos Satellites? Saturnus, & Iupiter plurimo Satellitum stipantur. 1599. Planetæ. An suarum partium respectu habeant gravitatis centrum in semetipsis? 758. An Planetæ moveantur per circulos? An eorum motuum Causa sint Physicæ? 1449. Planetæ superiores. 1413. De eorum Nominibus. 1414. De Hypothesibus, & Tabularum Veterum exorbitantiis. 1415. 1419. De verâ Theorice Superiorum delineatione. 1417. Illam esse veram in Saturno. 1418. 1419. In Iove. 1420. & in Marte 1421. 1422. demonstrat.

Plato, octogesimo primo ætatis anno moritur. 64. De Platoniorum Corporum transfiguratione. Convertuntur, quæ eidem sphaeræ inscripæ. 325. Quæ æque magna, seu gravia. 326. Exhibentur tabula, & in illis Logarithmi, quibus operatio ad summam reducitur facilitatem, & securitatem. Platonice schola inscriptio. 210. 211. Platonis sùlica. 307. 308. Pluvia. Quando tempore pluere debeat, ut data æterna impleatur. Quanto, ut altissimi montes submergantur, prout in Diluvio Noetico? Poli altitudo. Quanta sit Romæ? 1678. b. Quanta Norimbergæ. 1679. Ex parvo errore in Solis altitudine commisso magnus error in ejus longitudine provenit. ibid. An in Solis altitudine de uno possimus minuto judicare? pag. 1680. Polion. [Est locus eminens in Myrfoi colliculo.] An ex proportionē longitudinis ad latitudinē, si detur area, muros mēsurare possimus. 1564. Polus Borealis. 392. De Groëlandiâ. 392. b. De his,

Index Rerum.

his, quæ intra Circulum Arcticum, & an Antarcticam habitant: quantum habeant diem ad singulas Poli altitudines a gradu 67. supputant. 393.

Pollux, & Castor. De muneribus, quæ illis sparta offerebat. 170. b.

Polygonicæ figuræ sunt innumerabiles? nec ulteriorem expositionem postulant, nam in Triangulos resolvi possunt. 192. a.

De Polytaochlo, seu Veste multiplici: videlicet de Succula, Ergatâ, & Peritrochio. 1267.

Polyphemus natus. Quamvis fuerit? 192. b.

Poma Cupidinis. 108. b. Nauticæ. 194. a.

Pons. An in Cælo, aut in Terrâ sit possibilis, qui nullo fundamento nitatur? An talis sit Saturni figura? 745.

Positionis falsæ Regula. 109.

Postscribere in Arithmetica quid sit? 14. a.

Postulata, quæ proponuntur ab Euclide, sunt Geometricæ quædam licentiæ, quæ nomini negari possunt: & hoc tam manifestum est, ut si illas prætermisisset Euclides, à nemine reprehenderetur, quæ enim sciuntur, & supponuntur ab omnibus, possunt non exprimi. Quoniâ in singulari scientiâ ea omnia faciunt Institutores, quæ necessaria iudicant, quin à Lectoris licentiam postulent. Ergo hæc Postulata posita sint, ut Euclidis urbanitatem, & modestiâ commendent. 224. 225.

Potentia obedientialis, quam respectu Divinæ Culpæ potentia habent universæ Creaturæ. 182.

Potamographia. 648.

Præcæta Astronomia, Prædium Astronomicum, igitur, instrumenta apparatus Sydera observat, & modum observationis docet, 602. Debet Præcæta leges cognoscere, non autem fundamenta: & ideo non debet discipulus à magistro. De Præcætis de Guadalupe in Quadrato Circuli allucinantur. Vt sit locus, & care possit, quam sperare audent. 1143, 1144. 1145.

Præcis Geometrica. 362. a.

Præscribere in Arithmetica quid sit? 14. b.

Præsepe Minya. Non enim erat Capite, inquam suas divitiis dispensaret. Quam fuerit magnum? 198. b.

Principia Geometrica sunt Positiones per se notæ, & hæc præcipue ab universis supponuntur. Si inæqualibus adæquantur inæqualia (nempe, majus majori, & minus minori) remanent inæqualia. 226. a. Si ab inæqualibus inæqualia adæquantur majus à majori, & minus à minori) remanent inæqualia. 226. b. Omnes anguli recti sunt æquales. 227. a. 1 totum est majus sua parte, &c. ibid.

Prickianus in litteræ X. valore Arithmetico allucinatur. 10. a.

Probipio Geometrica. An Euclides, Theodolius, Cardanus, &c. ex falsis verum inferant, 107.

Procellæ. Quomodo post tempellat, ubi sit Navis invenire possimus. Est difficile navim, regere tempore procellioso. Quid debeat Navarchus facere; quid notare, & scribere, quandilū tempellat sevit. 608. a. Per quas præmissas, & quam securas, tandem ad hanc post tempellat Conclusionem perveniat; Ergo omnibus singulis accurate perpendi tali determinato loco (sub tot. grad. long. & latit.) Navis est. 608. b.

Profatius Arabs: adfuit Regi Alphonsi, ipsumque juvat in Tabularum constructione. LXXII. b.

Profunditas non intelligitur sine latitudine. 112.

Proportionalis lineæ. Datis duabus mediâ invenire. Datis duabus tertiam, quartam, quintam, &c. describere. 251. De proportionem Virtutum. 252. a. De linearum continue proportionalium proprietatibus. 252. b.

Protonetrum, seu primaria mensura, ad quam ceteræ provocant. An possibile sit longo tempore determinata ad assumptum mensurarum magnitudines illas, & imminuas conservare? LKV. b.

Prætica. Volandi Ars. 740.

Protemæus. Quis fuerit Protemæus? quo revo vixerit? An fuerit Rex? Quæ fuerit ejus Patria? quæ forma, & figura? Qualis genius, & animus? Quis linguâ scripserit: quomodo suos Libros inscripserit: et quomodo ipsi ab Arabibus sint nominati? 1643. Protemæi Opera Latina. An sint copie copia, aut translationis translatio. 1643. An ex Lingua Arabica, & non ex Græca Latina translatio prodierit? ibid.

Protemæum transiit 1143. Protemæus & Græco. Eius Versio Ioanni de Monte Regio displicuit. An ideo à 1143. Protemæi huius fuerit sublati? 1644. b. Quid ex Protemæi versionibus sentiat bullialius. Quid de ipso textu Græco: an fideat sphærmaticus? 1644. Quid Protemæus præstiterit in promotione Astronomiæ? 1638. Et hinc sumptâ occasione ad alios transitur: & quid Albategnius, Arzæel, Alphonsus Rex, Nicolaus Copernicus, 1143. b. Braheus, Ioannes Keplerus, & Philippus Lansbergus, Longomontanus, Wenaelius, & alii præstiterint, examinatur. pag. 1639. 1640. 1641. 1642. Quantum diverſe Astronomorū Tabulæ in Mercurii observatione à Gasſendo habita exorbitant? 1642. a. De Protemæis Tabulis in specie. An Græcis, Latinæ, vel Arabicæ præstent. 1642. b.

Pullius Argolica. Quot in illâ regione gignantur pulli? Quanta aut summa venderentur? pag. 176.

Puncta. An magnitudinem extrinsecam habere possint? 147. a. An Doctrina, quæ Puncta esse entia negavit statuit (aut verius, dari puncta, negat) sit utilis in Geometria? an oppositam Mathematici doceri debeant? 140. 241. Distingui debent puncta Physica à Mathematicis, Abſo-

Index Rerum.

Abſoluta à Comparativis, & Veram Continui ediffero compositionem. 228. An liber de Punctis ad Philoſophiam veris, quàm ad Mathematicam ſpectet? 229. a. Punctum non habet partes intrinſecas, & extrinſecas. 229. Sententia, quæ continuum componit ex indiviſibilibus Phyſicis: proponitur. §. *Prima* impugnatur. §. *Centra*. An ne hæc ipſa Puncta frangi poſſint diviniſ? negatur. 229. b. §. *Prima*. aſſertur. 230. a. §. *Secunda*. An figuras; & dimensiones habeant? §. *in ſuſmodi*. Poſſit-ne Deus Cubum, aut Circulum perfectum facere? 230. b. In quo Auctores differant, & conveniant? §. *In hoc*. An Puncta, quæ in uno ſunt genere indiviſibilia, in altero ſint diviſibilia. 231. a. Ex quibuſcumq; circumferentiæ Punctis poſſunt lineæ ſimul ad centrum demitti. Corollarium. Ergo linea non componitur Punctis. 238. b. Puncta ſeu terminativa, ſeu continuativa in Continuo, ſunt entitates negativæ. Corollarium. Ergo linea non componitur Punctis. 239. a. An hæc doctrina æquæ Continuo permanenti, ac ſucceſſivo conveniat. 239. b. An ſint inſtantia neceſſariò admittenda? 239. b. De Punctis. Diſputat de illis totus Liber à pag. 212. De Punctorum uſu in Arithmetica. 3. & 7. a. De diviſione Punctorum. Eſt vel principium, vel ſinis, vel centrum. 246. Punctum addito Punctum non facit majus. Aliter. Indiviſibile additum indiviſibili non facit majus. Adhuc aliter, & quæſto clarius. Nulla extenſio addita nulli extenſioni non facit extenſionem. Ergo punctum (indiviſibile, nulla extenſio) ſi addatur parti (extenſioni) non facit maiorem partem (extenſionem). Linea igitur non componitur ex punctis, ſeu indiviſibilibus. 232. a. b. Hæc doctrina contra Adverſariorum Obiectiones defenditur à pag. 245. b. Omnis linea poteſt in duas, tres, quatuor, vel plures æquales partes dividi. 233. Ergo linea non componitur Punctis. Contra Adverſarios propugnatur. 233. b. 234. a. b. 235. a. Quid Punctum, Linea, Superficies, & Corpus apud Præcticos ſint? Quomodo componantur? 361. b. Purbachius. Quid præſtiterit in Aſtromia? 1639. Puteus. Cognitâ diametro deſcribere Putei profunditatem. 370. a. Pyramis. Cur ſic dicatur. Quomodo ejus ſoliditas determinatur? 305. b. An Regula, quæ proponitur, ad oculum poſſit demonſtrari? 306. a. Pythagoræ Tetractys. LV. Pythagorei diviſi in ſectas. An ad illos pertinuerint Gnoſtici? LV. b. Pyxis Nautica. Quomodo nominetur? Quis eam invenerit? Qualiter Roſa ſit formanda? & qualiter Pyxis libranda? 734.

Quadrangulum. Quid Quadrum, Quadratum oblongum, Parallelogrammum Qua-

dratum obliquangulum, Rhombus, Rhomboides, & Trapezium ſint? pag. 290. b. In omni Quadrangulo omnes quatuor anguli ſimul ſumpti, ſunt æquales quatuor rectis. 290. Modus, quo Quadrangulorum Areas menſurare poſſimus. 291. a. Quadrangulum inter duas parallelas deſcriptum, cujus alteræ duæ lineæ non ſint parallelæ à puncto in alterutro latere parallelo deſignato, in duas partes æquales ſecare. 340. a. b. Eandem ſuperficiem in tres, quatuor, vel plures partes dividere, nempe lineis ab uno, & eodem puncto demifſis. 341. a. b. A dato Quadrato lineis, quæ lateribus ſint parallelæ, partem poſtulatam (determinatam, aut proportionalem) excidere. 342. b. A dato quadrato (aut etiam à Trapezio Gnomoniæ) auferre, qui in tali, aut tali proportionem ſit. 343. a. Quadrangulum liſeis ab uno angulo ductis in partes æquales dividere. 339. b. Quadrantis conſormatio, & diviſio. Ante Tychonem inſtrumentis non poterant minuta diſtingui. 1370. Tranſverſas ipſe Lineas feliciter invenit; quæ ſi eſſent arcus, minuta accuratius exprimerent. 1370. Quadrante Radices Extraſtio. *Præ* Radicis extraſtio. 29. & 1177. Quadratura Circuli. Quam proportionem reſpectu diametri habeat circumferentia. 310. b. 311. 312. Hanſenreſſeri, Alſtedii, Meſſlini, & Kepleri de hac proportionem ſententiæ. 313. a. b. 314. Quomodo linea Circularis in Rectam convertatur? Omnem Circulum eſſe æqualem Triangulo, cujus altitudo dicti Circuli Radius, & baſis circumferentiam extequet. Quomodo area circuli menſuretur? 312. b. Quomodo Circulus in Triangulum, aut Quadrangulum convertatur? 313. a. An exacta Circuli Quadratura poſſibilis ſit? 314. b. An inventa ſit? 315. a. Laudabiles Clariffimi D. Joannis Marci conatus. 315. b. D. Henricus Alcoſaradus, ſe illam inveniri gloriatur. 316. An illam verè invenerit? Decerrationem inſtituebat anno 1666. Elapſum eſt jam triennium, & hæc Quadratura nondum prodit. pag. 317. b. Quæſtio. Quid Quæſtio impoſſibilis, & quid inſolubilis ſit. 135. a. An omnis quæſtio impoſſibilis, ſit etiam inſolubilis? An habeat locum epikeia (æquitas) in Enarichum? 136. Quid faciendum quando Problema laborat æquivocatione? 139. Et quid, quando circumſtantie in Problemate expreſſæ ad reſolutionem non ſufficiunt? An poſſint aliunde ſuppleri? 140. a. 141. 142. a. Quid faciendum ſit, ſi Dilemma habeat medium? 141. a. An corrigi poſſit Problema? 143. a. An una, & eadem Quæſtio poſſit variis modis proponi? 144. a. An interduſ Quæſtiones implicentur per Algebra, quæ brevius, & facilius poſſent per communem Arithmetica expediri, & reſolvi? 147. a.

Qua-

Index Rerum.

Quantitas. Quid sit, & quomodo differat à Tanti-
tate? 212. Debet Index Quantitatem à tanci-
tate distinguere: sæpè enim in excessu peccat-
ur. *ibid.* De Sponsionibus, & Divinationibus;
que tantitatem numeri: aut magnitudinis cõ-
cerant. 1036. a. Divinat numerum, quem tu
cogitas, quin alium numerum recensere cogi-
tis. 1036. b.
Quartarius, mensura est liquidorum, & continet
quatuor ciopinas. 111. b.
Quaternaria Arithmetica. L. d. An Paraguayen-
ses omnino nesciant Arithmetica: an verus
Quaternaria utuntur. *ib. b.* Dei nomen in ple-
risq; omnibus linguis tetragrammaton est. 5. a.
Quinaria Arithmetica. 1111. a.
Quinquangulus. In omni Pentagono (angulus
æquales, aut inæquales habet) omnes simul
sunt æquales sex rectis. 391. a. Modus me-
tiendi aream Pentagoni. *ibid. a. b.*

R.

Radix. Datâ Radice Quadratum illi conve-
niens exhibet. 1177. Omnium Numerorum
Quadratorum Radices, & omnium Radicum
Quadrata, unicâ Diabetez aperturâ invenire. 1187. b. Omnium Cuborum Radices, & om-
nium Radicum Cubos unicâ Diabetez aperturâ
explorare. 1188. Radices tam Quadratas, quàm
Cubicas, & datis Radicibus Superficiei & Cor-
poris poterimus etiam quadrupede circino de-
terminare. 1188. Quomodo dividantur, multi-
plicentur, & Radices tam Quadratas, quàm
Cubicas &c. exhibeat. 252. 254. Radicis Extra-
ctio. Est duplex: nam altera nos docet Quadra-
tam extrahere; altera Cubicam. Illud habes à
pag. 23. 4. hoc à pag. 25. 4. Regula extrahédi Ra-
dicem Quadratam, resolvendo in angulum, &
non Quadrangulum, ad summam facilitatem
reducimus. 24. b. De Radicum Extractione per
Logarithmos pag. 29. a. disputamus. Sunt, qui
sciunt Regulas, & illas exerceant exacte, & ta-
men, quando bene operantur, cur sic operen-
tur, non sciunt; & ideo in eorum gratiam per-
gimus, & omnia, que de Radice Quadrata, &
Cubicâ diximus, demonstratione oculati illu-
stramus à pag. 24. b. & 29. b. Et tandem, quin-
sciamus, & scire velimus, quantum singuli Cubi
sint, quantum omnes simul sint, determinamus.
22. b. Subjungimus Quadratorum & Cuborum
Tabulas, & eorum usum dilucidamus. Doce-
mus primò à pag. 33. datâ Radice Quadratum,
& Cubum definire: & contrâ. Additur pag. 43.
Radicum Superficierum, & Corporum Tabu-
la. Est diversa ab illâ, que pag. 33. c. ponebatur:
nam in illâ Radices per numeros integros de-
currunt, & Quadrata & Cubos inferit multipli-
catio: in hac Quadrata & Cubi per integros nu-
meros desciunt, & Radices per fractos. Radi-
cum Extractio per Algebram. 132.

Radius Bohoniensis, qui apud S. Petronium con-
spicitur. Quanta graduum minuta, & secunda,
exhibeat? 374. De Instrumentis Astronomicis,
& præcipue de Radio. 136. i.

Rarefactiva Virtus. 699. d.

Raymundus Lullius? An bonus sit Interpres
nactus? 962. Artem ipse suam ad sex Novem-
rios reducit. Ipsi ponuntur, & exponuntur. 963.
Et à P. Izquierdo dextere reformatur. *ibid.*
Lullii Artem promoves Delgadillus, & cen-
tum Nomina, seu centum Subjecta adsumit,
que quomodocumque possunt combinari, &
multiplicari: Et addit viginti verba, que cum
Nominibus combinata millenas Positiones &
Questiones parturiunt. 964. Quot, & quantæ
utilitates ex Delgadilli Inventione sequantur?
965. Etiam illam Nos, qua licet, promovimus,
& proposuimus Tabulam, in qua nomina dant
Subjecta & Connotata, & Verba Questiones
subministrant. Quomodo uti possimus eadem
Tabulâ. 966.

Recta linea. 248. a. Quomodo Rectam bifariam,
(in duas partes æquales.) Quomodo in plures
dissecimus? 248. a. b.

Rectangulus Æthereus, per quem in Planetarum
& Aplancicorum Syderum Hypotheibus de-
lineandis, & eorum locis quoad longitudinem
& latitudinem determinandis, &c. omnia facta
sunt, & sine ipso factum est nihil. 1124. Rectan-
guli Rectilinei explicatio Ocularis. 1125. Eius-
dem Rectanguli explicatio Geometrica. 1125.
1126. De Sinibus Tangentibus, & Secantibus,
quorum fabrica à Rectangulo pendet. 1127. a.
De Radiis & Sinibus Circellorum. 1127. b. Re-
ctangulus. *vide* Triangulus.

Rectilinearum Figurarum transformatio. Trian-
gulare in Quadrangulare (aut hanc in ibi-
dem) convertere. 317. b. Quamcumque Figuram
mutare in Triangulum. 318. a. Transfigurare
Quadratum, Parallelogrammum. 319. a. Pen-
tagonum, Hexagonum. 319. b. Figuras Irregu-
lares ad Regulares reducere. 320.

Regula falsæ Positionis. 109. An ex falso verum,
inferre possit? *ibid.* Regula Aurea, vulgò dicitur,
Regla de tres: nam datis tribus numeris,
quantum querit, & invenit. 21. a. Omnis Divi-
sio & Multiplicatio ad eam reducitur. 17. a.

Regiomontanus. An Aquilam eliminaverit, que
volare poverit? An etiam Muscam? 742.

Refluente Logarithmi, in quibus Sinus totus est,
0.00000. nihil. 805. a. Exhibetur Artificialium
Sinuum Tangentium, & Secantium Tabula. 1.
806. 807. Progreditur per integros gradus: &
adhibita correctiuncula est sufficiens, ut ostendit
pag. 808. & 809. Additur Procurrentium
Logarithmorum Chilis, à pag. 811. De Loga-
rithmis copiose agitur Synagm. V. à pag. 787.
ad 920. & Synagm. VIII. pag. 1198.

Refractio in Novâ Zemblâ. 401. De refractione
Stellarum. 716. b. An aliter in unâ provinciâ,
quàm

Index Rerum.

parallelæ? Eius libratio, absides nodi. 1616. Cur interdum appareat Sphæricus? Cur interdum in Ellipticus, aut Ovalis? *ibid.* Quot diebus hæc metamorphosis periodum impleat? Eius magnitudo visa. Galilæo, Fontanæ, Zucchio, Gassendo, Hevelio, &c. Hodierna consonat. 1617. 1618. An Globuli, qui Saturno adhærent, sint æquales? An ejus macule mutantur, & cur? 1618. An propriâ luce splendent, An verò illuminentur à Sole. 1618. De Saturni colore. *ibid.* An cum figurâ influxum mutet? *ibid.* An sit semper malignus? *ibid.* Vbinam contingant singule ejus transformationes? 1619. An Saturni Comes Tubis Eustachianis detegatur? *ib.* Huguenii & Rheitzæ Griphi proponuntur, & dilucidantur. *ibid. b.* An ipsiusmet Saturni corpus sit ovale? *ibid.* Martis gibbosus observatus. In corpore Iovialis est zona, & umbræ. Magna Saturni diametris, an sit parallela Æquinoctiali? Martis, Iovis, & Saturni visæ diametri: illorum loca nonnullæ observatæ distantie, 1620. Conjunctio Saturni cum Fixâ, quæ in priori pede præcedentes Geminorum. 1622. Applicatio ejusdem Planetæ ad Stellam, quæ splendet in ventre Gemini. 1623. b. Puncta, in quibus Saturni transfigurationes accidunt, determinantur. 1624. 1625. De novo Saturni Satellitæ ab Huguenio detecto. Orbis radius, & periodi tempus. An agatur Eccentrico? An, & quomodo suum motum attemperet Saturni transfigurationibus. 1626. Scala Pythagoræ. 48. a. Erigitur. *ibid. b.* Augetur. 49. a. Exponuntur termini necessarij. *ibid.* Scintillatio & trepidatio Stellarum. 477. b. Sciographia, quæ de umbris differit. 762. Schola Eleutheria. Quot Audiores in eâ fuerint? & quot ex illis è nobilibus parentibus nati? *pag.* 175. a. Semen. Quid illud sit? 478. Secans. *Vide Sinus.* Secunda & tertia. An illa in Syderum distantijs, & altitudinibus observare possimus? 372. b. P. Sierrmans, P. Conradus, & D. Casaraunius. Quid de ipsorum observationibus sentiendum sit? *pag.* 373. a. b. Sempionius, quis sit? 104. Senaria Arithmetica. LIII. b. Sensus. Quantum ipsis debeamus fidere. 1221. Serpentina Arithmetica. LIV. a. Serpentina Linea. Quæ sit, & quomodo formari debeat. 260. a. Serranus, occiso Magallanæo succedie: cui mortuo Joannes Sebastianus Canus succituit: & hic est, qui periodum absolvit, Hispalim tandem apulsi, ubi ipse, focii, & navis etiam experti sunt Casarem liberalitatem. Est sanè lectu digna expediri. 111. Sexagena, quid sit? LXI. a. Sexagenaria Minuta in Centenariâ transfigurans. 78. b. Signa, & Gradus in Centenarias partes dividens. 80. Sexage-

narie Supputationis Prima, Secunda, Tertia, Quarta, Quinta, Sexta, &c. in partes 100, 000=000,000,000 convertens. 81. Ex Centesimis Scrupulis Minuta Sexagenaria educens. 83. a. Vnicam Centesimam Partem in 1000. dividit, & Sexagenarius Minutis aptat. 83. b. Divisionis Denarie exhibet fundamenta. 84. Præcedentes Tabulæ 4. *pag.* 84. ad 90. dilucidantur. De Sexagenariâ Arithmeticâ. LXI. a. Hodie, apud Cosmographos, & Astronomos communis est. Sexangulus. Si Æquiangulus sit, erit latera æqualia Radiorumque etiam chordæ 60. graduum. *pag.* 291. b. In omni Hexagono omnes Anguli simul sunt æquales octo rectis. *ibid.* Modus mensurandi Arcum Sexanguli proponitur, & dilucidatur. 291. 292. Sexhorium. 697. Duodecimhorium. 698. Viginiquatuorhorium. 698. a. Sextarius, mensura est liquidorum: & continet quatuor sextarios. LII. b. Sicilia. An olim fuerit unita Italiæ? 656. a. Signa. Quomodo inscribantur Sciatericis? 770. Signorum Divisio. *Vide Circuli Divisio.* Significatio. An metaphorica interdum sit notior & communior, quam propria? 347. Sinæ volunt, ut initium ab eorum Meridiano sumatur. 630. b. Sinuosa latera, quomodo mensurentur. 365. Sinus, Tangentes, & Secantes. 254. b. Sinus rectus Circulorum (Epicycli, Centrepicycli, &c.) determinare. 1221. Omnis Sinus Rectus cadit in Diametrum, & inrer duo segmenta est medium proportionale. Vt se habet Sinus Complementi ad Sinum totum, sic Sinus totus ad Secantem, & Sinus rectus ad Tangentem. 254. Omnis Sinus Versus se habet ad Sinum medietatis Arcus, ut ipse Sinus Rectus ad Sinum Rectum. grad. 30. Cupislibet Arcus in Quadrante Sinus Rectus est medio loco proportionalis inrer Sinum versum Arcus dupli, & Sinum rectum arcus. 30. Ex his fundamentis construi possunt Tabulæ. 254. b. 255. a. b. Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula ad Radium Naturalem 10,000,000,000. decem. millium millionum. Et Artificialem 0.00000. conformata: quæ quâ Realis per dena, quâ Artificialis per singula minuta procedit, & *pag.* 873. ad 917. decurrit. Sed cur in ipsâ Circulum aut gradum saltem in 10. partes non divisimus? 872. Quibusnam Arcubus respondeant Sinus, si per 10. dividantur continuo: *ibid.* Naturalium Numerorum Tabula dilucidatur. 918. Artificialium Tabula exponitur. 919. De Sinibus Realibus, & Artificialibus Circulorum, seu Epicyclorum, Quanta à nobis facilitare omnia reperiuntur? 920. Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula. 783. Quid illa sit? 784. Exhibetur ad singulos gradus redacta? 785. An hujusmodi Tabulæ sint

Index Rerum.

neceſſarie? 786.*a.* An, quæ hodie exſtant, ad tantam fuerint perfectionem promotæ, ut nulus in eis ſit numerus, qui corrigi poſſit, aut debeat? 786.*b.* De Typographicis illarum ſphæmatibus. 787.*a.* Quomodo Sinuum Tabula fuerit conſtructa? 787.*b.* Speculationes Verſi. 788. 789. 790. 791. Minori nos molimine eandem fabricamur. 792. Cõformamus novam Sinuum Tabulam, in qua Sinuum differentiar puncti in Arcubus Mediis, ſint Antiliſinus. 793.*a.* Promoveatur conceptus. 793.*b.* Tabula Sinuum, altera ſenos gradus, ſeu ſexageſimos Circuli ſcrupulos in decimas, centeſimas, milleſimasque partes convertens. 1352.*b.* 1353. Tabula uberior Circulum per decimas, centeſimas, &c. partes diſtribuens. 1354. 1355. 1356. 1357. Centenariæ Supputationis utilitas. 1358. De Centenarium Partium ad Sexagenarias reductione. pag. 1359. Vnitates, ſeu Circuli partes centeſimæ. 1360. De præcedentium Tabularum uſu, & Mediis Planetarum motibus. 1360. 1361. Sinuum, Tangentium, & Secantium Tabula, ex lege illâ ſacillimâ, quam Ferdinandus III. Imperator præſcripſit. 1314. 1215. *Sineleas.* Anagr. *Alia ſiſ.* Idoli eſt nomen. Ex unâ parte aliquotâ in determinatam converſâ totam Statuæ explicat altitudinem. 161.*a.* Snellius. Quanta Terram invenerit? Quæ peritæ (ſeu 12. pedum menſuras) Æquinoctiali, & ſingulis parallelis accenſeat, proponit Tabula, quæ proſtat. 377.*a.* Societatis Regula. Conſiderat ſortem & lucrum, immò etiam tempus: unde ad quatuor caſus reduci poteſt, qui exponuntur. 21.*a.* Sol. An circa Terram, An circa Solem Terra annuo motu ſeruat? Ariſtotelis Ævo utrumque videbatur probabile. Aliter utri (tam Ægypti, qui in Univerſi centro Tellurem, quam Pythagoræ, qui Solem collocabant) admittebant Circulos, & vel circa Terram Solem, vel circa Solem Terram in Orbe annuo gyraſſet. 1509. An Centrum Mundi ſit Sol? An omnes Planetæ, & Terra cum iſſis, circa Solem ſerantur? 752.*a.* Solis Hypotheſim delineat. 1405. 1406. De Loxiâ Eclipticæ. *ibid.* Solarium Proſthaphæreſcon Tabula. Ex eâ verum & apparentem Solis locum deducit. 1406. De Obliquitate Eclipticæ. 1407. De Solis Declinatione. 1408. Sol a nullo Planetâ in ſuo motu dependet: ergo ejus poſſunt Tabulæ ſine aliorum conſideratione concinnari. 1660. An Sol per rectam, lineam ex Tropico ad Tropicum propellatur? 1553. 1554. 1555. An Sol ab inſinſeco motus, omnes Planetas & Sydera circa ſe propellat? 1478.*a.* An Sol habeat Epicyclum? Vt potius erraverit, D. Ludovicus de Gongorâ illum Soli attribuendo, an verò D. Garcias Coronell illum negando. 105. Sol ſuis radiis pluſquam Telluris hæmiſphærium illuſtrat. 1612.*a.* An Solis Cælum, ſit quidam Æthereus Oceanus, qui ſi-

cut noſter ſenis horis, ſic ille ſenis menſibus tæmeat, & ſenis decumeat? 1467. Tabula motuum Solarium. pag. 1468. Tabula Solarium Proſthaphæreſcon. 1468. Quomodo ex mediis motibus verus Solis locus eruatur? 1471. De anni Solaris magnitudine. 1472. De cauſis Phyiſicis Solarium motuum. 1473.*a.* Objectiones contra præcedentem doctrinam. 1473.*b.* Diliuntur. An doctrina de Oceanis Æthereis ſit nova? 1474. 1475. Quando, & cur Solares radii in Terram oblique incidunt? 401.*a.* Solares ducentorum Annorum Ephemerides, quæ eſſe perpetuæ poterunt, ſi volueris. 2 pag. 1673. ad 1688. Solaris Eclipſis. Quid ſit? 1703. An Sol dum eclipſatur, lucem amittit? Quomodo pingi ſoleant in plano Solares Eclipſes? 1703. An ſit poſſibilis totalis Solis obſcuratio? & an aliquando contigerit? *ibid.* An, & quando ſit Eclipſis totalis ſine morâ, eſſi Solari diameter Lunaris apparens maior ſit? 1704.*a.* Modus verus delineandi Eclipſes Solares in plano. 1704.*b.* 1705. De globis natanibus in Oceano Solari. 1600.*b.* Quanta ſit in Sole hyberno, & æſtivo diametri apparentis diſcrimen. 1516. 1517. Altitudines Solis meridianæ obſervatæ Bruxellæ. 1517. Solis Æquatio. (I.) Æquat Solem per motum. 1681. 1682. Noſtri Numeri cum Originis numeris coincidunt. 1683. (II.) Æquat Solem per locum in ſuperficie Telluris designatum. 1689. (III.) Æquat Solem per tempus. pag. 1687.*a.* Solem Crucifixum proponimus. Quanta ſit Solis (Synariſmus) Eccentricitas? Quanta proſthaphæreſis maxima? Quantum ejus Apogeium ſingulis annis peragat? 1521. Solarium motuum & Æquationum Tabulæ. 1522. An aliquando crefcat, minuat, ve Synariſmus Solaris. pag. 1523. 1524.*a.* De duplici totius Crucis (Theoricæ) Solaris libratione: hoc eſt, de Æquinoctiorum Anomaliâ, & Eclipticæ Obliquitatis variatione. 1524.*b.* 1525. Exemplo doctrinam præcedentem illuſtrat. 1526. Verum Solis locum ex Mediis, ſeu Fiſtis determinat. 1527. De longitudine, declinatione, & adſcenſione rectâ Solis in Eclipticâ. 1135. Datâ Solis longitudine quaeritur declinatio. 1135. Datâ declinatione quaeritur longitudo. 1136. Et adſcenſio recta. 1136.*b.* Datâ declinatione quaeritur adſcenſio recta. 1137.*b.* De Solis profunditate: eam, requirunt Planetæ, ut videri poſſint. Quo anni tempore poſſent Planetas videre, ſi qui ſub Polo habitarent. 396.*b.* An aliqui de factis ibi habitent? Olaus Magnus aſſerit conſtantiſſimè: ſed nemo ex noſtratibus eo pervenit. 397.*a.* An Solis facies altera ſit calida, & altera frigida? 754. De Solis Theoricâ à Longomontano deſcriptâ. 277.*a.* 6. Vt primus Solis maculas videret Scheiner diſputat cum Galilæo: alii queſtionem dirimunt recurrendo ad Keplerum. 1709. De congressu Solis & Veneris. 1610.*a.*

Index Rerum.

An Sol prope Centrum Epicycli Venerei sit collocandus? 1610.*b*. An admittenda sit Aequatio Solis, quam *Centri* vocat D. Franciscus Levera? 1528. Solis Crux, seu Theorica adhuc facilius describitur, & expeditius dilucidatur. 1529. 1530. De maculis Solaribus. An moveantur per lineam rectam? 1531. De tempore, quod impendit Sol in peragendis arcibus. pag. 1532. De Annorum inaequalitate. 1533. De mediis Solis, & omnium aliorum Planetarum motibus. An ab Apogeo debeant puerili quàm ab Aequinoctio deduci? 1534. 1535.

Solis Motus Medius, & Locus Versus Novæ Artis prodigio supputantur. Est doctrina communis, & universalis, tamen in solo Sole proponantur exempla. Hæc Nova Ars immediate traditur post Dedicatorem, & Librorum Catalogum. 1539.

Solida Platonica sphaeræ inscripta. Sunt Tetraedrum, Hexahedrum, Octahedrum, Dodecahedrum, Icosahedrum. 307.*b*. Hæc corpora inter se comparantur, & mensurantur. 308.*a*. Supputatio per Logarithmos expeditur. 308.*b*. Eorumdem in Corporum pondera determinantur. 309.*a*. De egrediendi angulorum solidis. Sine figuræ pulcherrimæ, si curiose formetur. 309.*b*. Dato Solido, alterum, duplum, tripulum, quadruplum, &c. designare. Inter duo Corpora medium proportionale reperire. Molem à mole abstrahere. Molem mole addere. 1185.

Solida Pyramidalia. Columnæ & Pyramidis proportio. 323.*b*.

Solidorum transformatio. (I.) Quo modo sphaeræ superficies mensuretur? (II.) Quam proportionem habeat cum circuli superficie collata? 320.*a*. (III.) Quomodo sphaeræ soliditatem determinemus? 320.*b*. (IV.) Cubi & sphaeræ proportio. pag. 321.*a*. (V.) De Cubo, cuius latus sit sphaeræ diameter. 321.*b*. Cubum & Globum, æquales exhibere. *ibid*. Corpus vocatur *Solidum*. Quid illud sit? Quid *Angulus Solidi* nomine intelligatur? 304.*a*.

Sparta Castori & Polluci offerebat munera, quæ? qualia? quanta? 170.*b*.

Spacia imaginaria. An, si extra Mundum ponantur, dicendus Mundus sit per illa ruere? *ibid*. Strando hypothese, vacuum, spatia imaginaria, & motus, si quis per alterutrum fieret, in Geometria clauderetur Obiecto. 217.*a*. De spatiis imaginariis. 215.*a*. Non datur, nec dari potest Vacuum, & hoc ne quidem de potentia Dei absolutâ. Non dantur, aut dari possunt extra Cælum spatia. Quæ *Imaginaria* dicuntur, nihil aliud sunt, quàm quædam corpora imaginata. 215.*b*. Qui sectantur contrariam Opinionem nolunt intelligere, quid sit spatium?

Spelbergius totum Mundum circumnavigavit. 613.

Sphaera perfecta. An tornari divinitus possit? 426.

330.*b*. Sphaera Cælestis respectu Lunæ. 413.

Hanc potuissim uberius edidderet: sed quo fructu tempus prodigere in exponendis Circulis, qui ab oculo, si in Lunâ constitueretur, observarentur? Præstitit ergo illos breviter dilucidasse. De Sphaeræ Circulis. 1129. De Zonis Climaticis & Parallelis. 1130. 1131. De Horis. 1132. De Solis altitudine & Horæ connexionione. 1132.*b*. 1133. Quomodo ex horâ sciri possit Solis, aut cuiusvis syderis altitudo? 1134. De amplitudine ortivâ, de horâ Ortus & Occasus Solaris, & de quantitate dierum. 1135. De sphaeræ lineis. 763. De maximâ singulorum Planetarum latitudine. De Eclipticæ Medietate & Veræ distinctione. 764. De zonis, & quænam ex illis habitabiles sint? De sphaeræ positione, videlicet, Rectâ, Parallelâ, & Obliquâ. An singula in Aequatore, aut in Meridiano minuta, millenos passus complectantur. 765.

Sphaeroides. Quid ipsa sit, & unde nascatur? 305.

De Statera, aut Romanâ. Quid ipsa sit, & quomodo à Libris distinguatur? Vera securior sit? 1283.

Statera Metalliarum dilucidans. 1284.

Statica. Non debet cum Mechanica confundi: licet enim omnis Statica sit Mechanica, non tamen omnis Mechanica est Statica. 1278.

Stellarum Fixarum à Tellure distantia. 384.

Stellarum libratio à terreni centri fluctuatione procedat? 453. 469. 472. 473. 478. An Stellæ Antiqui impulerint per lineas rectas. 1561. An omnes Stellæ, quæ *Novæ* dicuntur, sint cæteris aliis cœvæ? Agitur in particulari de Stellâ anni 1572. An verè nova fuerit? An in eodem pluries loco apparuerit, & disparuerit? 1497. 1498. De Stellâ Novâ in Cygni pectore. An postquam disparuerat, denuo appareat? 1499.

Circularis D. Hodierne de hoc argumento Epistola. 1499. 1450. An ex perpendiculari huius syderis motu colligatur, Quanta sit Firmamenti profunditas? 151. An inter Saturni lationes remotissimas & infimas Stellæ Cælum aliquod (spatium) anastron debeat inferi. Exponit, quomodo locum Stellæ in centro quatuor notarum possit per Triangulos sphaericos invenimus, & demonstramus. 1114. Modus, quo utitur Longomontanus. 1115.*a*. Quo Moestlinus. pag. 1116.*b*. Quo tandem Tycho. 1118.*b*. Observationem sibi factam, mechanicè lineis rectis in Tabulâ ductis exanimat: & sic bene procedere Triangulorum Rectilineorum solutione persuadet. 1119.*a*. Hæc mechanicam Methodum, si stellæ nimis distet, admitti nō posse persuadet. 1120.*b*. Exhibetur modus, quo in mensi Triangulos sphaericos resolvere exacte possimus. 1122. An Stellæ, quæ vocantur *Novæ*, per lineam perpendicularem à Terrâ, & in Terram oscillant? 1496.*b*. Quid sit perpendiculariter oscillari? *ibid*. Quæntæ Stellæ per vitrum fumo in sectum, & quantæ per parvum foramen cernantur? 1598. Quomodo Stellæ ignotæ locum, ex distantis à duabus stellis notis determinare

Index Rerum .

T.

valeamus ? 1150. b. 1151. An Stellæ reverà sint immobiles ? An singulæ proprium vorticism. habeant ? 756. An Stellæ habeant numerum. ? LXXVI. An à solo ipse Deo possint numerari, & nominari. LXXVII. a. An Stellæ moveri ab extrinseco possint ? 1477. An ab extrinseco. ib. b. Sublunaris Physica . An juvare Philomusus poterit, ut normam motuum Cœlestium adsequatur. 1449. Sublunaris Mundus ex Wendelini sententiâ. 425. b. Subterranei ignis violentia aquas exaltat. *ibid.* De subterranei ignis, qui per Æternam eructat, magnitudine Wendelini sententiâ. 501. a. An subterraneus ignis sit fontium causa ? 703. Succula. Quid sit, & quos usus præstet ? 1267. *Summar* apud Hispanos quid ? 11. a. Superficies. Quadrati in Tabulâ non reperti Quadratum invenire Radicem. 1184. Datis aliquâ superficie eidem aliam describere homologam, duplam, triplam, quadruplam, &c. Datis duabus superficiebus mediam proportionalem invenire. 1184. Porro superficies Angulos habent, aut non habent. 269. Harum censui describuntur præcipue Circularis, Elliptica, Ovalis, &c. censui autem illarum adnumeratur, quæ habent unum, duo, tres, aut plures angulos. De ipsis agitur à pag. 269. Superfcriptio Figurarum. *Quenam* superfcriptæ nominentur ? 300. Suppolaris Regionis accidentia explicantur. An in Circulis (Arctico, & Anarctico) unici momenti sit dies, aut nox, quando Sol tangit Tropicos ? 395. a. Sus Boætica. Vnde sit dicta ? Cur porcis abundet, & ovis careat ? Pretium suis quaeritur ; & ex proportionali vestigali deductur. 162. b. *Sutano*. Apud Hispanos, quis dicatur *Fulano* ? 104. Sydera. An in Æthere navigent ? An ad Solem contendant ? An ab ipso circumvolvantur ? pag. 753. b. Symbolum, non solum Dialecticæ, & Rhetoricæ, sed etiam Arithmeticæ, est Manus. 10. a. b. Syracusia Navis, quæ postea dicta est *Alexandrina*, tanta fuit, ut eam Artifex in Mare non posuerit propellere : sed fuit tandem ab Archimede in aquam missa. Dicitur etiam fuisse maxima, quam curavit ædificare Philopator. 564. b. De eius formâ & mensuris differitur. 565. Syrenæ . An veræ sint ? 641. Systemata. 1389. De Ptolemaico. 1389. 1390. De Aristarchico, seu Copernico. 1391. De Tycho-nico. 1392. Determinantur linearum omnium in Tycho-nica formâ mensuræ. pag. 1393. 1394. De parco Naturæ Genio, præcedentes mensuras quantum per Observationes liceat decircinante. pag. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. Fectur de Systematibus illis Censura. 1400.

Tabulæ . Si dentur plussculæ Observationes, poterunt loca intermedia, per partem proportionalem sine erroris suspitione determinari. 1660. 1661. Objectio ex Vereris Attronomiz præjudicio nata diluitur. 1662. De Tabulis mediocrum motuum. An per Annos, Menses, Dies, Horas, & Horarum minuta, an verò per Dies, & Dierum sexagenas multiplicando, & per sexagesimas partes dividendo debeant ipse procedere ? 1645. Cur condantur Tabulæ ? De illarum Radicibus. 1645. De Tabulis Prosthaphæreseon. Quo ipse modo à Mathematicis condis debuerint, aut etiam-num formari possint ? 1651. Ostendit non per Arcus (Grados) sed per Tempus in Lunâ per semidies, in Sole, Venere, & Mercurio per dies singulos, in Marte per denos, in Iove per vicosos, & in Saturno per trigenos, aut plures) potuisse, & debuisse, procedere. Hæc doctrina examinatur in Sole. 1651. 1652. 1653. 1654. In Lunâ. 1655. De Astronomicis Tabulis. Quando, à quibus, & quantâ infelicitate sint conditæ ? 1638.

Tactica, quæ-nam Ars sit ? LXXVII. a. Talentum. Quid sit, & quot ipsum Minas, & quot Coronatos contineat ?

Tangens. *Vide Sinus.*

Tangentes. Quomodo, quando sunt Ostente Circuli minores, si negativi fiant, Complementorum Tangentibus respondeant ? 824. 825. Procedit etiam per integros gradus hæc Tabula, & pro minutis intermediis adhibet correctionem. 826. 827.

Tantitas. Quid sit, & quomodo à Quantitate distinguatur ? 212. Tantitas Terræ, & Cœli effe- Deum evidenter persuadet ? 513.

Tartarus Obi, fluvius est, qui oritur è lacu Kytaio : Oxione, &c. 655. a.

Tabæ. Hispanorum ludus. 974.

Telluris, Solis, & Lunæ proportio per Ecliptica Pleniluniam indaganda. 1375. Non solum per dichotomiam, sed per quancumque Lunæ faciem, si bene observetur, sciri poterunt trium Corporum (Solis, Lunæ, & Telluris) distantie. pag. 1375. 1376.

Tellus. Si esset Tetrahedra, haberet quatuor superbos montes, nullam vallem. *ibid.*

Tempe Epidaphnia. Quantum fuerit in illis viridarium ? 194. a.

Tempestas. *Vide Procella.*

Tempus. Quid sit ? 244. Et quomodo componatur ? 510. Annos in dies resolvere ? 511. Dies in horas facili supputatione convertere. 86. b. E diurno motu Horarium ducere. 87. a. Ex Horario morum minuto, aut secundo respondentem eruere. 87. a. An, ut tempus exactè metiri, & determinare possimus, sint secuta Automata ? An Clepsydæ ? 166. 167.

Ternaria Arithmetica. XLVIII. a. Trian.

Index Rerum.

Triangularium Numerorum inventio. XLIX.
 Tenaciffi montis altitudo. 503. *b.* Vocatur *el Pico*.
 A quatuor gradibus videri potest. Quantum.
 cum P. Kircher attollat? *ibid.*
 Teneurii & Gassendi diffensus humaniffimus, &
 urbaniffimus. 1165.
 Terra. An ex hypothesi, quod moveretur, moveri
 deberet per diametrum? 462. An moveri, aut
 inclinari possit immoto centro? De Librà in.
 Vniuersi centro constituta. An Globus aliquis
 in eodem manens spatio possit immoto centro
 circumvolvi? An Terra istu libero (ab agente
 extra ipsam collocato) quam istu proveniente
 ab agente in ipsa constituto, fortis propelleretur?
 An huiusmodi motibus horæ diei, aut lo-
 corum altitudines alterarentur? 462. *b.* De ful-
 minibus & globis à bellicis tormentis explosis.
 463. *a.* An, & cur Archimedes cum animosè
 elocare vult terram, ridendus sit? 465. *b.* An
 Terra sit sicut Librà. 468. *a.* An debeat tantum
 moveri motu recto? 468. *b.* Non sunt curandæ
 in practicis differentię insensibiles. 469. *a.* An
 Terra motu diurno, aut annuo agatur? An va-
 cillet, & nuret? 471. *b.* Si quiescat, an possit na-
 turaliter in gyrum agi? 472. *a.* Si Terra rege-
 retur aquis, quemcumque cursum nauta elige-
 ret, si per eundem procederet, tandem ad Æ-
 quinoctialem veniret. 268. *b.* An Terra sit ani-
 mal? 704. *b.* An sit saltem vivens, & gradum
 solius locum moriæ vitæ participaverit. 705.
a. An hæc vita sit forma extrinseca? 707. 708.
 An tota Terra (aut etiam totus Mundus) cadat,
 aut surgat, aut in gyrum agatur? 445. *b.* Terra
 per Climata, & Parallelos ad Veterum men-
 tem distribuitur. 389. *b.* Quo Terra sensu à Geo-
 grapho non consideretur? & quo tandem con-
 sideretur? 383. *a.* De Terræ secundum se. 383. *b.*
 Supponimus eam esse sphericam. 386. *a.* An
 Terra possit moveri immoto centro? 473. Quo
 modo deflectat globus plagam inferens, si per-
 cutiat immobilem? Quo autem, si mobilem?
 473. An Terra sit sicut Librà, quæ in univ-
 erso centro constitueretur? 454. Dux proponuntur
 hypotheser, juxta quas Dubium potest exami-
 nari. 454. An locorum altitudines, aut etiam
 longitudines mutari possint? 454. Libræ, &
 Terræ differitur parallelismus. 454. An Terra
 inclinari, aut circulariter moveri possit immo-
 to centro? 454. Terra & Aqua. Vtra sit major
 Telluris pars, quæ est detecta, an quæ inundata?
 533. *b.* Variæ sententiæ. 534. An regio Mundi
 ultra Antarcticum Circulum tota sit aqua?
 535. *a.* An tota Terra collata cum Cælo sit pun-
 ctum? 383. Est Terræ rotunda: sed quomodo.
 371. *a. b.* An Terra quidam magnes sit? pag. 473.
 474. 475. 476. 477. 478. Terram aliter onerum,
 gravium additione, aliter rectâ, & aliter circu-
 lari percussione, & impulsu movendam, &c.
 454. *b.* Terræ motus. An annuus circa Solem,
 non autem diurnus circa suum centrum à Car-

dinalibus sit condemnatus? 480. *a.* An ad quem-
 cumque Telluris motum Perpendiculari moveri
 debeant? 480. *b.* Non potest Terra annuo mo-
 tu cieri, quin etiam diurno circumvolvatur.
 481. An hi motus variant Perpendiculari? 434.
 481. *b.* Cardinales utrumque Terræ motum,
 sed idè annuum condemnant, quia diurnum
 condemnarunt: & hic illic necessariò conse-
 quitur. 482. *b.* Terræ Centrum. An in ipsâ figu-
 rare centrum à centro gravitatis differat? 414.
 Tameñ hæc sit generalis doctrina, in Tellure
 specialiter examinatur. Vbi habet centrum.
 Mundus? In Sole, in Terrâ, aut alibi? Variæ
 Authorum proponuntur sententiæ, & resolvitur,
 Terram in centro collocari. 415. *a. b.* Centrum
 gravitatis confidit: illud divido, definio,
 dilucido: demonstroque, esse homines, quadrupedes,
 aves, &c. columnas, turres, ædificia, &c.
 lapsura, si perpendiculum à Centro gravitatis
 dimissum extra Basim cadat, 416. *a.* Quid Terræ
 accideret, si extra univ-ersi centrum divinitus
 collocaretur? 454. *b.* De Terræ magnitudi-
 ne. 439. *b.* Terræ figura. An, & quomodo sciri,
 & demonstrari possit, cujus illa figuræ sit? An
 sit Elliptica, & non perfecte spherica? 370. *b.*
 Quanta sit Terræ diameter ad mentē Wendelin?
 492. *a.* Quanta ex calculo Dionysiodori? 492.
b. An ipse adhuc geometricè apud inferos? *ibid.*
 Suppositiones de Terræ diametro. 491. *a.*
 500. *a.* Hypothesis, cui supputationes subse-
 quentes insistent. 493. *a.* An Terræ Corpus sit
 Organicum, & fontis ab Hierone conformati
 simillimum? 557. *a.* An, & quomodo Terræ cõ-
 gnoscatur longitudo?
 Terræstis Eclipsis. Quid sit? Cur, ut Solis Eclipsim
 mensuremus, recurramus ad Eclipsim Telluris?
 1706. Lunæ umbra est varia. Ejus conus, vel in
 ipsâ Terra, vel citra, vel ultra finitur. pag. 1706.
 Oculo in Sole, aut etiam in Lunâ collocato
 Terram respicimus. 1707. *a.* Formatur delineatio.
 1707. *b.* Quomodo Circulus penumbrae describitur?
 De Obliquitate Terræ in Eclipsi?
 1708. Quomodo in illâ Regionem & Provinciam
 pingantur? 1709.
 Terractys Pythagoræ. LV.
 Testamenta. Quo debeamus modo illa interpretari,
 quando ad literam impleri non possunt: puta,
 si legata substantiam legatoris excedant, non enim
 omnes moribundis scire Arithmetica censendi sunt.
 136. 137. Vide etiam pag. 142. *a.*
 Thales, Milesius, Hipparchus, & Pythagoras A-
 stronomicas Tabulas construxerint? 1638. *a.*
 Thaumaturgus. Est nomen libri Mathematici. pag.
 751.
 Thauri Arabs, Euclidem interpretatur: literasq;
 pro Arithmeticis Notis adsumit. LXIX. *b.*
 Theon nunquam usus est Arabicis Notis, ut nu-
 meros significaret. LXXIV. *b.*
 Theoria Catholica, & universalis, quæ Planetis con-

Index Rerum.

convenit universis, 1404. Theoricæ Planetarum, supponuntur, non autem finguntur, & ideo falsis nominantur hypotheses, 104.
 Thermometreum, 718. 719.
 Thesi Navigatio. Ad cuiusdam Questionis decisionem conducit, 141. 4. Thesi discussio. Quantum aliorum discos magnitudine excederet? Quanti ponderaret? 192. 4.
 Ticius quis sit? 104.
 Tonitru, fulgur, & fulmen. Vnde proveniant? An bene similitudine à bellicis tormentis sumpti exponantur, 1320. Proponitur modus, ut etiam nos tonitrua, fulgura, & fulmina in ære libero exhibeamus, 1321.
 Tormenta bellica. An Terram moveant? An, si fecerint, hic motus non circularis, sed rectilineus debeat esse? 448. b. An Tormenta bellica possint aqua aut aere condensato onerari? 700. 701. An Tormenta bellica in montes explosa, aut fulmina cœlitus lapsa Terram movere possint, 431.
 Transfiguratio Geometrica, 310.
 Transformationes Alphabeti. Quot ex illis fieri possint transpositiones? hoc est, quot anagrammata? 180. b.
 Trematistæ divites, Lufores pauperes. Ostenditur, quomodo tandem ad Trematistam tota pecunia Collusorum perveniat? monenturque Principes, ut remdem oculos aperiant, si velint; dum enim aliquotam partem Reciproci, & Solutori adignant, aperiant viam, ut pecunia ageretur in motum, & per plurimum manus transiens, aut ad eisdem manum pluries veniens, ita decircineatur, ut parum, aut nihil remaneat, 159. 4.
 Trepidationis, & Librationis motus, quos Rex Alphonsus Cælo accensuit, an possint, aut debeant accenseri Telluri? 469. 4472. b. An sit irregularis? 473. a. Quid si 72. horis Tertia, & 18. Firmamentum convolveretur? 472. b.
 Trianguli eandem, aut æqualem basim habeant in altitudinem proportionem mensurabuntur, 288. b. Sex sunt in omni Triangulo, videlicet tres lineæ, & tres anguli. Triangulus, qui habet tres lineas æquales, habebit tres angulos etiam æquales. Si duo Trianguli habeant æquales lineas æquales, aut binas lineas, & in simili locum unum angulum, aut binos angulos, & in simili loco unam lineam, erunt inter se æquales, 288. b. Omnia, quæ Triangulorum resolutionem concernunt, in Syntagmate VII. in quo edisertur Trigonometria, accurate resoluta reperies à pag. 1041. De Triangulis.
 Præmetuntur nonnulla, quæ in omni Figurâ Rectilineâ debent considerari, 285. a. b. Omnia Figuram, aut esse Triangulum, aut triangularam (constitutam triangulis.) Quomodo isopleurus, seu æquiangularis describitur? Quomodo isocèles? Quomodo alteruter (isopleurus, & isocèles) circulo inscribitur? 285.

Quomodo triangulus circumscribitur Circulo. Cuiuscumque Trianguli omnes tres anguli simul sumpti sunt æquales duobus rectis. Triangulo circulo superferibere, 300. Triangulum, dato Triangulo similem, circulo inscribere. Triangulum æquilaterum Circulo superferibere. Dato triangulo alterum similem Circulo superferibere, 301. a. b. In triangulo Circulo scribere. In Triangulo Quadratum inscribere. In Triangulo quancumque figuram (Regularem, aut Irregularem) delineare. Supra datum Quadratum Triangulum simile dato describere. Triangulo perfecto (æquilatero, & æquiangulari) Quadratum superferibere, 302. a. b. Pentagono Regulari, (æquilatero, & æquiangulari) Triangulum perfectum inscribere. Super Triangulum Pentagonum formare. Triangulus solidus. Vnde sumat denominationem, 305. a. Triangulum à puncto in quolibet eius lineâ designato in tres partes æquales dividere, *ibid.*
 Tricranum. Locus triangularis mensuratur, & cum Arantia, quæ erat ovalis comparatur, pag. 197. b.
 Trigonometria Generalis. Est quædam Logica Mathematica, in omni Triangulorum genere ex evidentibus Principiis per necessarias Relationes de Linearum, & Angulorum quantitate dialecticam, 1037. De Nomine, obiecto, & Præstantiâ huius Scientiæ, 1039. De Triangulorum generibus *ibid.* & 1040. De Perpendicularibus. Datis lateribus illa determinantur, 1041. Doctrina Generalis designans in Basi punctum, in quod Perpendicularis casurum sit, 1044. b. De Triangulorum Rectilineorum Resolutione, 1045. Arcus si 8. gradus non excedunt, pro lineis rectis, possunt sumi, pag. 1045. b.
 Trigonometria Refluens. Per Logarithmos Recurrentes ingeniose procedens, 1073. Fundamenta necessaria jaciuntur à pag. 1074. De Rectilineorum Triangulorum Resolutione, 1075. 1076. De Sphæricorum Resolutione, 1077. 1078. 1079. Est expeditissima: cum enim sinum totum esse 0.00000. nihil supponit, & sinus à Complementorum secundis solâ positione, & negatione (+ aut -) distinguit, omnia per compendium expendit, quæ per Procurrentes Logarithmos majori molimine resolvebantur.
 Trigonometria Astronomica. Adhuc, & præcipue dilucidat illud Axioma: In Triangulis Universis, (Rectilineis Sphæricis) Lateris, & Anguli adiacentes Logarithmi simul sumpti, Anguli, & Lateris oppositorum Logarithmis simul sumptis æquales sunt. Demonstratur, in oppositione omni Geometricâ repertis Logarithmicam æqualitatem, 1080. De Rectilinearum, & angulorum, quæ in Cælo mente describuntur Oppositione, & Proportionem, & Lo-

Index Rerum.

& Logarithmica equalitate. 1081.
Trochlea. Quid sit? 1269. *b.* De Monopasto, quod in hypocyclum, & hypercyclum distribui potest. *ibid.* De Dispasto: De Polypasto. 1270. An quodcumque pondus à quacumque potentia per Trochleā moveri possit: 1271. *a.*
Turapud Paraguayenses, admirantis interfectio est. *Li. a.*
Turpi. Est nomen Dei: ex admiratione, & Interrogatione compositum. Nam admirari, & querere illum possumus; quid autem sit, definire in hac vita adæquare non possumus. *ibid.*
Turris altitudinem. ad quam accedere possumus metiri. 368. *b.* Et, si non possumus accedere. 369. *a.* Datā Turris, ad quam non datur accessus, altitudine, definire distantiam ab oculo. *ibid.* Datā Turris altitudine, & oculo in summo ejus sisilio collocato duorum in eadem lineā cum Turri existentium distantiam investigare. 369. *b.* Ex duabus diversis fenestris distantiam alicujus rei in plano Horizonte existentis determinare. *ibid.* Turris etiam altitudinem ex parallaxi cognoscere. 367. *b.* Altitudinem Turris ex umbræ longitudine determinare. *ibid.* Tyrium altitudo invenitur? 490. *a.*
Tycho Braheus. An in juvenute suā, solo Circino instructus, perierit de Syderum loco pronunciare? Quin in virili ætate præstiterit? 1202. De Quadrante apud Augustum dedolato. *ibid.* Laborabat tribus morbis. Quomodo illis Tycho caverit, & alia Organa fecerit his morbis libera? 1203. De Instrumento Tychnico. Quantum distaret oculus ab ejus centro? Et quantum in Arcu hæc Eccentricitas faceret parallaxim? 1204. Huius Instrumenti Reformationem. Depingitur, & juxta Tychonem mensuratur. deliquium Lunæ, quod 29. Octob. 1678. eveniet. 1702. Systema, quod hodie *Tychonicum* dicitur, à Tychone inventum vulgò creditur, & tamen sibi Marius istius Inventionis gloriam adrogat. Vrsus, antiquissimum esse persuadet. 1709. Tychonis. Epistola, ex qua discere poterit Posteritas cum, ejusque Discipulum Longomontanum, malè in observationibus fide processisse. 441. *b.* 442. 443. Quid ad illam forte posuisset Longomontanus respondere. 442. *a.* Tychonis Braheæ Physica Metallaria. 1194.

V.

V. Est Nota Arithmetica. Quantum importat? 9.
Vacuum. Proponuntur, & exponuntur Instrumenta, quorum usus à Vacui repugnantia dependet. 490. *b.* Ex hypothesi, quod esset possibile Vacuum (per quæcumque potentiam) aut darentur extra Cælos spacia; in illo, & in his esset motus possibilis; & iste non fieret in instanti. 216. *b.* Vacuum quid sit? an possibile sit? 215.

Valentinus Gnosticus. An sit Pythagoreus LV. *b.*
Vallis. Quid sit? 489. *a.* Vallis, ad quam nondatur accessus, ex montium verticibus profunditatem observare. 370. *a. b.*
Vapor. An ab Agnians undis exhalatus Neapolim pervenire poterit. 681. 682. 683. 684.
De Libello de hoc argumento edito. *ibid. b.*
Vapores, Nubes, Pluvix, Nives, & Grandines, &c. *d. pag.* 1307. ad 1322.
Vectis. Tria sunt Vectium genera. 1256. Axiomata omni Vecti communia. 1257. 1258. Axiomata; quæ in primi generis Vectibus locum habent. 1258. 1259. Axiomata, quæ ad secundum generis Vectes spectant. 1260. Axiomata, quæ tertii generis Vectes dilucidant. 1261. Problemata nonnulla curiosa proponuntur, & resolvuntur. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266.
Veneris Oceanum depingit. 1495. *a.* An Venus in Solis disco videri aliquando poterit? 1485. *b.* 1487. *a.* Veneris orum motuum, & Prosthaphæreæ Tabulæ. 1486. De Veneris loco respectu Solis. 1376. An supra, an infra, an circa moveretur, non poterit Vectes determinare. Quæ olim de hoc argumento tradidit fuerint opiniones. Iam per lucem luniores Veritatem evidenter persuadent. 1377. 1378. 1379. De Veneris moribus. 1423. Hypothesim Veneris describit; & ejusdem hypotheseos, perfectionem ostendit. 1424. 1425. Veneris facies. 1597. 1612. Et motus rectilinei. 1547. 1548. Veneris Libanus. Insula est Tyberis: & eruditionis gratia mensuratur. 199. *a.*
Ventus. Cur a Nemo Græcè dicatur. 1319. 1320. Quid Ventus sit? 1319. *Quinquæ* sententiæ proponuntur, & impugnantur. An bene ex vento collegerit Christophorus Columbus esse Regionem aliquam ultramarinā? 723. Quomodo Ventus distinguatur ab Aère? 724. An excitetur à Syderibus? 725. De Vento Artificiali. *ibid.* & 726. De Varietate Ventorum. De Ventis Fixis: quorum alii anni tempestatem, alii locum concernunt. 726. De Oricano, & Siphone. 727. De Ventorum numero. 727. Præci quatuor noverunt. Andronicus octo distinguit. *ibid.* Aristoteles decem, aut undecim. 728. Philosophi duodecim. 728. 729. Recentiores Navarchi numerant triginta duos: ut ipsi sunt innumerabiles, nam continuus est in finem divisibile, & eorum numerus depedet à divisione circuli. 729. Ventus ab æstu in Zonâ torrida semper spirat. 472. De monte Ventofo. 1320. Venti non flunt per lineas rectas, sed per circulos maximos. An Venti Tellurem promoveant? 473. De Ventorum numero, & nominibus respectu Navis. Larine. 735. Hispanice. 736. Quinam utiles, & quinam inutiles Venti dicantur. 737. Instrumentum, ut Venti nomen cognos-

Index Rerum.

- cognoscatur. 737. Instrumentum Magneticum. *ibid.* Aliud ad idem explorandum. 739. *b.* De Venorum impetu. 733. *b.* An, & cur vehementiores Venti sint in Mediterraneo, & remissiores in Oceano. 733.
- Versus. Est agrorum mensura, & etiam determinatus numerus pedum & syllabarum. 178. *b.*
- Vertex. Quid sit? 386. 387.
- Verum. Quid sit? An ex falso sequatur? An Diastictici, Iuristæ, Astronomi, Logarithmæ, Geometræ, Arithmetici, &c. falsum ponant, & verum ex illo deducant? 99. De Dialecticâ. An directâ consequentia ad verum ex falso perveniat? 111. De Iuris utriusque Fictionibus. An Iurisprudentia ex falso verum inferat? 102. Iuris Fictiones hypotheses sunt, & non mendacia. *ibid.* De Planetarum Theoricis. An Astronomi ex falso verum inferant? 104. De Logarithmis. An verum ex falso deducant? 106.
- Veteres. An Iunioribus doctiores fuerint? Non omnia, quæ nobis hodie nota, cognoverunt Antiqui: multa, quæ nos hodie ignoramus, scient posteri. 1589.
- Vietâ. An in novis, & nuper à se inventis Theoricis per Oscillationes procedat? 1493.
- Viribus, ac Armis prævaler Ingenium. pag. 193. *a.* Oebalus petiti festinationis præmium: & Iudices, quantum promeritis fuerit, inquirunt. pag. 193. *a.*
- Virtutis adactivæ, & expulsiæ compositio. pag. 693. *a.*
- Visio. Quomodo fiat? 1364.
- Vita Humana Peripatui simillima. 106. Vitæ terminum, nec fatalem, nec mobilem, sed infallibilem, & certum esse. 478. 479.
- Vina, mensura nota est; continet quatuor pedes. *LII. b.* Variæ Vinarum, quibus diversi utuntur Populi in Europâ, mensuræ. 355. *a.*
- Vmbra. kist Solaris præcipua. De Delinea-
- tione Horologiorum. 762. Media pars Globi opaci à corpore lucido illuminatur. Quando præcisè me dia? Quando plus, & quando minus media? De Terræ Vmbra: Sphærica, an Elliptica sit? Per Vmbra scire possumus Solis, Lunæ, & Iovis, & aliorum Planetarum distantias. Per Vmbra celsitudinem montium metimur. 763. Si Vmbra consideremus, homines in Perisicos, Heteroscosios, & Amphisicos dividemus. 389. *a.* Si loca cum locis conferamus, in Perisicos, Antecos, Antipodesque. 389.
- Vnitas. An ne Numerus sit? 3. *a.*
- Voces. An sufficientes sint, ut Numeri universi exprimantur? 4. 1. Voces nonnullæ ad Hydraulicam pertinentes explicantur. 685. De Vocibus, Terminis, & Characteribus, quibus Crucifixa utitur Astronomia. 1506. 1507. Hæ voces huius Artis sunt propriæ, *Cruz, Sipes, Caput, Pes, Cor, Centrum, Planetodromus, Pseudodromus, Camelus, Planeta Verus, Planeta Fictus, Synarithmus, Exarithmus, &c.* præter Characteres communes ab aliis jam ubiq; receptos hos usurpat, C. — = S. I. D. L.
- Voces Albulæ, & Paracletus: de *Hemerâ, Ephemeris, & Ephemerides.* An humanis proferri possint? pag. 1665. *a.*
- Vocum aliquarum ad Hydrographiam pertinentium significatio. 518. 519. 520. 521. Vocum aliquarum Cynica deformatio. 1143.
- Volandi Ars. 740. An possibile sit, ut homo voleat? 740. An Navis, & Avis, sicut in nomine sic etiam in re similes sint? De Muscâ, & Aquilâ Regionum montani. 741. An reverâ Dædalus, & Icarus volaverint? 741. De Funambulis, qui volare per rudentem dicuntur. 742. *b.*
- Volura. Quomodo describatur? 260. De hac lineâ non multa hic volumus scribere, nam variis illam modis depingimus in Syntagmate de Architecturâ.

F I N I S.



R
FINE

A. PAND' MIGLIO
RESTAURO
DI
LIBRI - ROMA

